

الجمهورية العربية السـورية
جـامعة البعث
كليـة الطب البيطري
قسم الصحة العامة والطب الوقائي

تأثير الماء المحلى بالسكروز مع فيتامين C (ج) المقدم للأغنام المجهدة على جودة الذبيحة

The Effect of sucrose-sweetened Water with Vitamin C Given to Stressed Sheep on the Quality of Carcass

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في العلوم الطبية البيطرية

من الطبيب البيطري

غسّان علي شاهين

دبلوم دراسات عليا – في الصحة العامة والطب الوقائي

بإشراف

د. فؤاد نعمة

أستاذ مساعد في قسم تكنولوجيا الأغذية

كلية الهندسة التقنية– جامعة حلب

2010

الفهرس العام

شهادة

أشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة هو نتيجة بحث قام به المرشح الطالب **غسّان علي شاهين** تحت إشراف الأستاذ المساعد **الدكتور فؤاد نعمة** من كلية الهندسة التقنية في جامعة حلب وأي رجوع إلى بحث آخر في هذا الموضوع موثق في النص .

المرشـــح	المشرف على الرسالة
غسّان علي شاهين	د . فؤاد نعمة

Certificate

It is hereby certified that the work described in thesis is the result of the authors own investigation **Dr.Ghassan Ali Shaheen** under supervision of **prof. Asst. Dr. Fouad Nama** at the Faculty of Technician Engineering Aleppo University and any reference to other research work has been acknowledged in the paragraphes.

Candidate	supervision of studies
Ghassan Ali Shaheen	Asst.Prof. Fouad Nama

تصريح

أصرح بأن هذا البحث (**تأثير الماء المحلى بالسكروز مع فيتامين C (ج) المقدم للأغنام المجهدة على جودة الذبيحة**) لم يسبق أن قبل للحصول على أي شهادة ولا هو مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى .

بتاريخ / /٢٠١٠

المرشـــح

غسّان شـاهين

Declaration

It is hereby declared that this work , **the effect of sweet water by sucrose with vitamin C given to stressed sheep on quality of carcass** has not already been accepted for any degree , nor is being submitted concurrently for any other degree.

Date / / 2010
Candidate
Ghassan Shaheen

كلمة شكر وامتنان

أتقدم بجزيل الشكر للدكتور **فؤاد نعمة** لتقديمه كل ما يملكه من خبرة، وجهد في سبيل إنجاز وإنجاح هذا العمل وللدكتور **عبد العزيز عروانة** للنصائح العلمية والعملية التي قدمها وللدكتور **محمود الراشد** للتوجيهات القيّمة التي وجّهنا بها لإتمام هذا العمل.

كما أخص بالشكر أعضاء قسم الصحة العامة والطب الوقائي وبشكل خاص للدكتور **أحمد حمدي السمان** رئيس القسم والدكتور **جمعة العمر** والدكتور **بلال تركية**.

وجزيل الشكر لإدارة جامعة البعث لماقدمته من تسهيلات لانجاز هذا العمل، والشكر إلى قسم الدراسات العليا وإدارة كلية الطب البيطري وعميدها الدكتور **عبد الكريم قلب اللوز**.

الشكر للمهندس **ياسر الحمدو السليمان** مدير فرع مكتب مشروع تنمية البادية في الرقة و المهندس **محمد الحسين**، والمهندس **حسين موسى** للتسهيلات التي قدموها خلال انجاز هذا العمل، والشكر للمراقب البيطري **معاذ رشيد هنيدي** للمساعدة العملية التي قدمها أثناء العمل في المسالخ.

المقدمة

Introduction

المقدمة Introduction

يعد إنتاج اللحم الأحمر من النشاطات المهمة ضمن القطاع الزراعي في سوريا، لنمو أعداد الأغنام بنسبة 3.3% في المعدلات السنوية مقابل 3.5% للسكان في العقدين الأخيرين، كما أن الإنتاج الحيواني يساهم في سوريا بنسبة 37% من الناتج العام (أكساد 1996).

وفي تقرير صادر عن المركز الوطني للسياسة الزراعية لعام 2008 يبين أن النمو الاقتصادي الذي تشهده سوريا انعكس بشكل ايجابي على مستوى المعيشة للمواطن السوري كذلك على المستوى الغذائي، فمعدل استهلاك البروتين اليومي للفرد ارتفع في الفترة الواقعة بين 2000- 2004 من 74.8غ إلى 86.7غ، في حين انخفض معدل استهلاك الدهون اليومي من 104.5غ إلى 96غ.

ونقلاً عن صحيفة البعث عن مدير الاقتصاد الزراعي (نقلاً عن الموقع الالكتروني لوكالة سانا 4 تموز 2010) أن نصيب الفرد السوري المتاح من اللحوم هو 21كغ موزعة بين 12 كغ لحوم حمراء و8كغ لحوم دواجن و1كغ لحوم أسماك، وهنا لا يقصد أن الفرد يتناول هذه الكمية سنوياً، إنما متاح للفرد تناول هذه الكمية، أما الكمية المتاحة من البروتين فهي 76غ يومياً منها 25غ بروتين حيواني، في حين الكمية المتاحة من الدهون 85غ يومياً منها 23غ دهن حيواني.

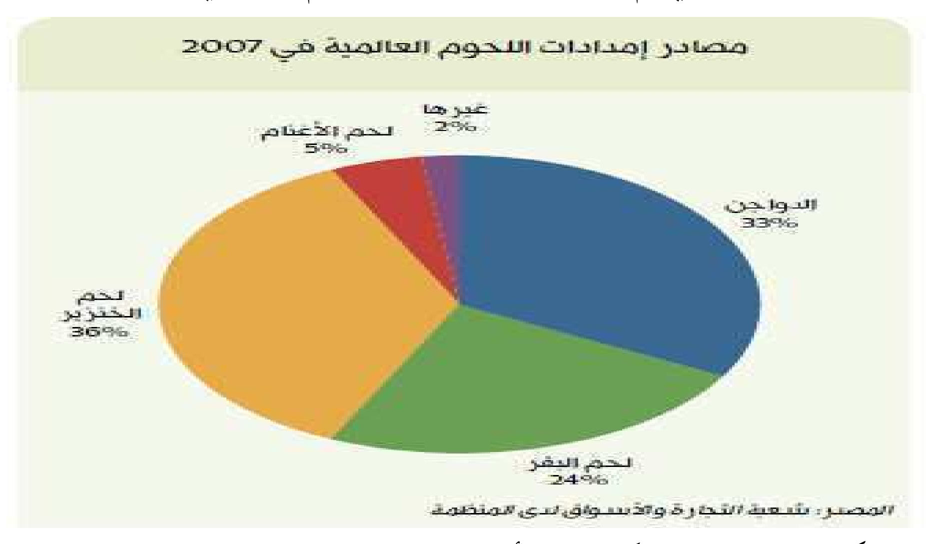
فاللحم الأحمر مصدر مهم للبروتين الحيواني للشعب السوري والذي يُتمم به البروتينات ذات المصدر النباتي، على الرغم من أن الإحصائيات الأخيرة تشير إلى أن المواطن السوري يستهلك كميات قليلة من اللحوم مقارنة مع الدول المجاورة والدول المتطورة.

وأطلقت سوريا قانون سلامة الأغذية الجديد رقم 19 لعام 2008 والذي بُدأ تطبيقه في نهاية عام 2009 بالتعاون مع منظمة الغذاء والزراعة FAO، وهذا القانون سيعنى بكل قضايا صحة الأغذية، ومع ازدياد الوعي والثقافة ستكون المنتجات الحيوانية وعلى رأسها اللحوم أمام تحدي كبير ألا وهو جودة هذه المنتجات،وتشكل عوامل الإجهاد إحدى العوامل المؤثرة على جودة اللحوم لعدم إدراك وجود هذه العوامل، وعدم معرفة الأثر الذي تتركه تلك العوامل على الذبائح.

حيث الحيوانات المعدة للذبح والمجهدة لا تنزف بشكل طبيعي عند ذبحها وهناك عدم إمكانية في حفظ لحوم تلك الذبائح نتيجة بقاء الدم بكميات غير طبيعية في العضلات من جهة، ونتيجة التغيرات

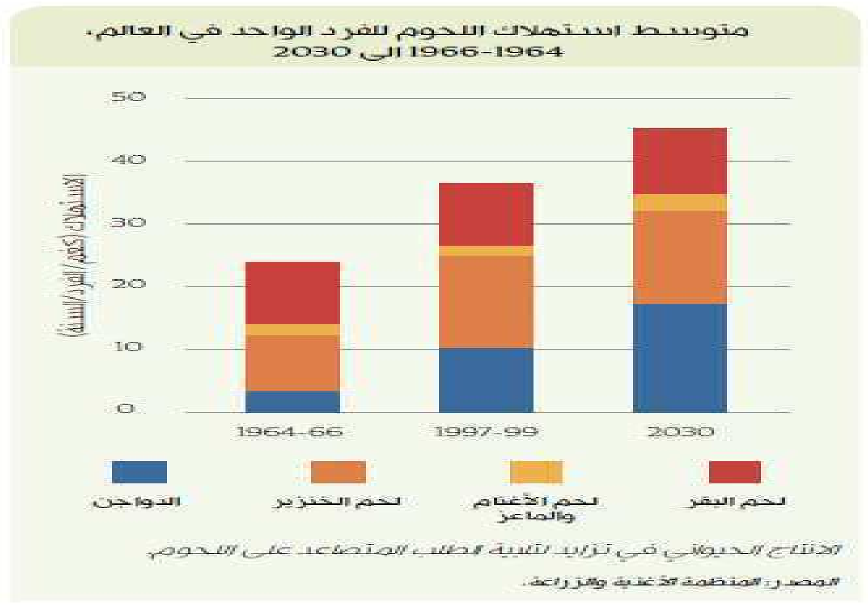
في مستويات الغليكوجين العضلي من جهة أخرى، وبالتالي فهمنا كيف تتكيف الماشية مع عوامل الإجهاد وكيف تتأثر بهذه العوامل هو خطوة ضرورية لكي نكون قادرين على تخفيض الإجهاد، ونتعلم كيفية معاملة الحيوانات المعدة للذبح، في المزرعة وقبل الذبح، لنقلل من التأثير على نوعية الذبيحة ومردوديتها.

المخطط البياني رقم (1)• : مصادر إمدادات اللحوم العالمية في 2007



كما يوضح المخطط : تشكل لحوم الأغنام 5% من مجمل إمدادات اللحوم العالمية

المخطط البياني رقم (2)* : متوسط استهلاك اللحوم للفرد الواحد في العالم



يوضح المخطط الازدياد التدريجي في معدل استهلاك الفرد للحوم المختلفة

• المصدر شعبة التجارة والأسواق في منظمة الغذاء والزراعة FAO -2007

* المصدر منظمة الغذاء والزراعة FAO - 2007

جدول(1)* : بنية الإنفاق الغذائي في سوريا بين 1985-2004

Statement	2003-2004				1996-1997				1985-1986			
	% of Food Expenditure		% of General Expenditure		% of Food Expenditure		% of General Expenditure		% of Food Expenditure		% of General Expenditure	
	Urban	Rural	Urban	Rural	Urban	Rural	Urban	Rural	Urban	Rural	Urban	Rural
Grains and Grain Products	4.9	5.8	2.5	3.0	13.4	18.0	8.0	10.8	12.4	17.8	4.8	7.8
Legumes	2.6	3.7	1.4	1.9	1.4	1.8	0.8	1.1	1.1	1.4	0.4	0.6
Meat, Fish and Eggs	20.0	17.0	10.3	8.8	21.6	16.9	12.9	10.2	20.7	18.6	8.1	8.2
Diary	16.3	14.6	8.4	7.6	9.2	7.3	5.5	4.4	10.4	9.0	4.1	4.0
Oils and Fat	14.5	18.6	7.5	9.7	9.6	13.1	5.7	7.9	10.4	12.1	4.1	5.3
vegetables	12.8	12.6	6.6	6.6	16.0	16.6	9.5	10.0	17.3	17.5	6.8	7.7
Fruits and Nuts	8.9	6.9	4.6	3.6	7.9	5.6	4.7	3.4	8.7	6.6	3.4	2.9
Other food	20.0	20.8	10.2	10.7	20.9	20.7	12.3	12.4	19.1	17.0	7.5	7.5
Gross Expenditure on Food	100.0	100.0	51.5	51.9	100.0	100.0	59.4	60.2	100.0	100.0	39.1	44.1

الجدول السابق يوضح التناقض في الإنفاق Expendiuture بين الريف Rural والمدينة Urban، وكانت أكثر نسبة إنفاق على المنتجات الحيوانية.

وآمل أن يأتي هذا البحث في مجال الإجهاد وتأثيراته السلبية كركيزة لأبحاث تالية حول هذا الموضوع، فمكتباتنا مازالت فقيرة جداً في هذا المجال رغم أهميته، لأنه يتناول مادة غذائية تعد من المواد المهمة في بلادنا، وحالة مهملة تتعرض لها الذبائح أو لا يعار لها أي انتباه.

* المصدر قاعدة بيانات مركز السياسة الوطني، مكتب الإحصائيات المركزي- الإنفاق العائلي مسح 2003-2004

الدراسة المرجعية

The Reference Study

التركيب الكيمائي للحم Chemical Composition of Meat

تدل كلمة اللحم على العضلات الهيكلية يضاف إليها أي نسيج رابط أو دهني مرافق لها، وطبقاً لبعض المعايير، ومنها معايير الغذاء الاسترالية (FSANZ) Food Standards Australia New Zealand 2002 يمكن أن تضاف أحشاء الذبيحة ضمن مصطلح اللحم.

يتذبذب التركيب الكيميائي للحم في حدود واسعة، ويتأثر بعوامل عديدة كالسلالة والجنس والعمر والنظام الغذائي وفصل السنة ودرجة السمنة والموقع التشريحي لعضلة اللحم ودرجة تخليصه من النسيج ذي القيمة الغذائية المنخفضة (عروانة ونعمة. 2009) و(Williams P.,et at; 2006).

يحتوي اللحم الأحمر على بروتين عالي القيمة الحيوية ومغذيات زهيدة المقدار لكنها مطلوبة لضمان الصحة الدائمة خلال الحياة. كما أنه يحتوي على مجموعة من الدهون، من ضمنها دهن ضروري هو أوميغا-3 متعدد اللاتشبع.

البروتين والحموض الأمينية :

تعادل نسبة البروتين في اللحم الأحمر 16 -25%، أما اللحم المطبوخ فترتفع النسبة إلى 28 - 36 % نتيجة فقدان الماء أثناء الطبخ، وهو بروتين سهل الهضم حيث قابلية الهضم حوالي 94% مقارنة مع 78% للفاصولياء و86% للحنطة (Schaafsma, G. 2000) و(Bhutta, Z., 1999)، يؤمن اللحم كل الحموض الأمينية الأساسية (اللايسين، الثيرونين، الميثيونين، الفينيلانين، التريبتوفان، الليوسين، الأيزوليوسين، الفالين) وتوجد الحموض الأمينية كحمض الغلوتاميك والغلوتامين في اللحم بكميات عالية 16.5% يتبعها الأرجنين والألنين وحمض الأسبارتيك (Schaafsma, G. 2000).

ويقسم بروتين العضلات إلى :

- بروتينات ذوابة بالماء وهي بروتينات الهيولي العضلية وتشكل 11.5% من وزن العضلة وتشمل بروتينات الساركوبلازما وأنزيمات الميتوكندريا والميوجلوبين والهيموجلوبين والسيتوكروم وتسمى جميع هذه البروتينات بمجموعة الساركوبلازما Sarcoplasmic.

- وبروتينات ذوابة بالمحاليل الملحية المركزة وتشمل بروتينات الميوسين، الأكتين، التربوميوسين، التربونين، بروتين C ، بروتينM ، وتسمى هذه المجموعة بمجموعة الميوفيبرل Myofibuillar وتمثل حوالي 5.5% من إجمالي وزن العضلات.
- وبروتينات لا تذوب نهائياً وهي تشكل 3% من وزن العضلة وتمثل النسج الضامة (الكولاجين والايلاستين والريتيكولين) وتدعى بمجموعة Stromal (عروانة ونعمة. 2009).

السكريات :

وتتمثل بالدرجة الأولى بالغليكوجين، الذي يختزن في الكبد والعضلات، وسنتكلم عنه بالتفصيل فيما بعد.

الدهـــون :

تتأرجح نسبة الدهون في اللحم تبعاً لعوامل منها التربية الانتقائية التي ونظم التغذية التي توجه الحيوان باتجاه زيادة نسبة الدهون لديه. لذلك تتراوح نسبة الدهن بين 12 -18% في عضلة الكفل وبين 6.6 -10% في شرائح اللحم (Howe, P.; et al 2006) و(Higgs, J. 2000).

تختلف نسب الدهون بين 37% في القطن عند الأغنام وبين 1% في شريحة لحم العجل (Williams, P.; et al 2006) و(Cobiac, L.; et al 2003).

ومعظم النقاشات التي تتحدث حول نسبة الدهون في اللحم الأحمر تتركز حول محتواه من الحموض الدهنية المشبعة، حيث تشكل هذه الحموض وسطياً 40% من مجمل الحموض الدهنية و48% من مجمل الدهون في اللحم الأحمر(Droulez,V.; et al 2006) و(FSANZ 2007).

أما الحموض الدهنية متعددة اللاتشبع (Polyunsaturated fatty acids) PUFA فتشكل 11-29% من مجمل الحموض الدهنية، وتعد لحوم الأبقار والأغنام مصدر غني بالحموض الدهنية أوميغا-3 مقارنة مع لحوم الدجاج والخنازير - لكن تبقى الأسماك أفضل مصدر لها- (Williams, P.G. 2007)

الحموض الدهنية العابرة[1] Trans fatty acids وتوجد في دهون المجترات كنتيجة للهدرجة الحيوية التي تقوم بها بكتريا الكرش، وتتفاوت كميتها في اللحوم بين 22 ملغ/100غ لحم العجول إلى 123 ملغ/100غ لحم الخاروف، وبالعموم لا تتجاوز نسبتها 3% من مجمل الحموض الدهنية في اللحم (Droulez,V.; et al 2006).

ومن الحموض الدهنية الكولين الذي يعتبر من أسلاف العديد من المركبات التي تتضمن النواقل العصبية Neurotransmitters والأغشية الفوسفوليبدية Phospholipids، وعلى الرغم من إنتاج هذا الحمض في الجسم إلا أن المعلومات الحديثة تؤكد على ضرورة أخذ كمية كافية يومياً تعادل 550 ملغ للرجال و425 ملغ للنساء (NHMRC.2006)، ويحتوي اللحم على مايعادل 78 ملغ/100غ (Zeisel, S.; et al 2006).

الفيتامينات :

يشكل اللحم مصدراً حيوياً ممتازاً لفيتامين ب[12] حيث 100غ من اللحم تؤمن ثلثي الاحتياجات اليومية من هذا الفيتامين، وتؤمن أيضاً 100غ من اللحم حتى 25% من احتياجات الفر البالغ من الريبوفلافين والنياسين وفيتامين ب[6] ، ويعد الكبد مصدر ممتاز لفيتامين A والفولات Folate (ملح حمض الفوليك)، وتركيز الفيتامينات في الحيوانات الكبيرة أعلى منه في الصغيرة، أي بمعنى آخر لحوم الأبقار تحوي كميات أكبر من الفيتامينات مقارنة مع لحوم العجول كذلك الأمر بين الأغنام والحملان.(Purchas, R.; et al 2007) و(NHMRC.2006).

الأملاح المعدنية:

تعد لحوم الأغنام والأبقار من بين المصادر الغنية بالحديد والزنك، حيث تؤمن 100غ من اللحم 25% من احتياجات الفرد البالغ يومياً، كما أن اللحم مصدر جيد للسيلينيوم حيث تؤمن 100غ من اللحم حتى 20% من احتياجات الفرد البالغ يومياً، واللحم فقير بالصوديوم ، أما النحاس فتتراوح كميته في 100غ لحم بين 0.055- 0.0190 ملغ في الأبقار والعجول، وبين 0.090-0.140 ملغ في الحملان، و0.190-0.240 ملغ في الأغنام (Williams, P.G.2007).

[1] الحموض الدهنية العابرة هو الأسم الشائع لنمط من الدهون الغير مشبعة مع حمض دهني مصاوغة isomer منقول، وهذه الحموض قد تكون وحيدة الإشباع أو متعددة الإشباع.

الجدول (2)*: متوسط التركيب الغذائي (في 100غ) للحم الأحمر

نوع اللحم	بقرة	عجل	غنم	حمل	الكمية الموصى بها للبالغ
الرطوبة /غ	73.1	74.8	72.9	73.2	—
البروتين/غ	23.2	24.8	21.9	21.5	46-64
الدهون/غ	2.8	1.5	4.7	4	—
الطاقة/ك.جول	498	477	546	514	6.5-15.8ميغا جول
كوليستيرول/ملغ	50	51	66	66	—
الثيامين/ملغ	0.04	0.06	0. 12	0.16	1.1-1.2
الريبوفلافين/ملغ	0.18	0.20	0.23	0.25	1.1-1.6
النياسين/ملغ	5	16	5.2	8	14-16
فـB6/غ	0.52	0.8	0.10	0.8	1.3-1.7
فـB12/ مكروغرام	2.5	1.6	0.96	2.8	2.4
حمض البانتوثينيك/ملغ	0.35	1.50	0.74	1.33	4-6
فـA/ميكروغرام	5>	5>	8.6	7.8	700-900
بيتا-كاروتين/ميكروغرام	10	5>	5>	5>	700-900
ألفا-تكوفيرول/ملغ	0.63	0.50	0.44	0.20	7-10
صوديوم/ملغ	51	51	69	71	460-920
بوتاسيوم/ملغ	363	362	344	365	2800-3800

* Source: Williams, P.; et al 2007

- Sinclair, A.; et al 1999

كالسيوم/ملغ	4.5	6.5	7.2	6.6	1000-1300
حديد/ملغ	1.8	1.1	2	3.3	8-18
زنك/ملغ	4.6	4.2	4.5	3.9	8-14
مغنزيوم/ملغ	25	26	28	28	310-420
فوسفور/ملغ	215	260	194	290	1000
نحاس/ملغ	0.12	0.08	0.12	0.22	1.2-1.7
سيلينيوم/مكروغرام	17	10>	14	10>	60-70

الجدول(3)* : محتوى 100غ من المكونات الغذائية في اللحم

	الكبد		الكلية		القلب		دماغ الحمل	أمعاء البقر
	أبقار	أغنام	أبقار	أغنام	أبقار	أغنام		
البروتين غ	20	21.4	18.2	17.1	18.2	17.8	12.3	13.2
الدهن غ	8.6	7.5	1.6	2.5	3	5.6	8	2.1
الدهن المشبع غ	2.8	2.2	0.6	0.9	1.2	2.3	2.2	0.9
أوميغا-3 ملغ	561	361	47	103	54	102	574	20
كوليستيرول ملغ	271	433	313	338	103	129	1352	82
الثيامين ملغ	0.23	0.24	0.40	0.56	0.50	0.61	0.14	0
الريبوفلافين ملغ	4.80	2.80	3.60	2.10	1.50	1.10	0.40	0.10
النياسين ملغ	9.4	10.9	6.5	7.6	6.9	5.9	5.1	0.2
الفولات مكروغرام	290	230	98	28	3	2	3	5

*source : - FSANZ .2007
-US Department of Agriculture. 2007

ب12 مكروغرام	59	90	28	52	9	10	11	1
الريتينول مكروغرام	13877	31400	155	93	10	0	0	0
الزنك ملغ	3.6	4.3	1.8	2.6	1.6	1.6	1.1	1.2
الحديد ملغ	5.8	9.5	5.4	9.8	5	3.9	1.7	0.4
المغنزيوم ملغ	15	19	15	16	17	17	12	6
الصوديووم ملغ	78	67	160	190	91	82	120	100
البوتاسيوم ملغ	320	300	250	260	280	260	340	23

الجدول(4)* : كمية الغذاء الموصى بها وبعض الأغذية التي تؤمنها

	الكمية الموصى بها لذكر 31-50عام	لحم الأبقار	لحم الأغنام	البيض
البروتين غ	64	36	34	21
أوميغا-3 ملغ	160	50	53	111
الثيامين ملغ	1.2	3	8	8
الريبوفلافين ملغ	1.3	25	15	31
النياسين ملغ	16	31	70	0
ب^{6} ملغ	1.3	23	43	5
ب^{12} مكروغرام	2.4	79	71	58
حمض البانتوثينيك ملغ	6	12	31	34
فـ A مكروغرام	900	1>	1>	25
فـ E ملغ	10	7	5	22

*source :- Williams, P.; et al 2007

- FSANZ .2007

الفوسفور ملغ	1000	22	23	20
الزنك ملغ	14	30	31	9
الحديد ملغ	8	24	25	26
المغنزيوم ملغ	420	6	6	2
السيلينيوم مكروغرام	70	29	21	37
الصوديوم ملغ	920	6	7	13
البوتاسيوم ملغ	3800	9	9	3

عملية الذبح Slaughter Process

يقصد بها مجموعة العمليات التي يخضع لها الحيوان منذ دخوله حياً إلى صالة الذبح وحتى خروجه منها لحماً وأحشاء وسقطات (عروانة ونعمة. 2009).

إن الأغنام تفقد الوعي Consciousness بسرعة بعد النزف مقارنة مع الماشية الأخرى، لأن كامل الدماغ يتلقى الدم من الشرايين السباتية فقط، بينما في العجول مثلا يأخذ الدماغ الدم من الشرايين السباتية والفقرية (Blackmore, D.K 1984).

النزف أو الإدماء Exsanguinations :

هو قطع أوردة وشرايين الرقبة بغرض استنزاف أكبر قدر ممكن من دم الجسم. ويُعدّ النزف الجيد أحد المتطلبات المهمة خلال عملية الذبح لكي نحصل على ذبيحة ذات إدماء جيد وبالتالي منتج عالي النوعية، فاللحم المدمى ذو تأثير سيئ على صحة الإنسان وهي لحوم غير صالحة للاستهلاك البشري، ويهدف النزف إلى التخلص من أكبر كمية ممكنة من الدم الذي يشكل بقاؤه أثر سيء على اللحوم وحفظها (Hedrick, H.B.; et al 1994) و(منظمة الغذاء والزراعة FAO. 1991).

عندما يكون النزف جيداً فإن 60-75% من الدم يخرج ويبقى 10% منه في العضلات (أو 2-9 مل/كغ في العضلات (اللحم)) و20-25% منه في الأحشاء (Hedrick, H.B., et al 1994)، ويشكل الدم 13/1 من وزن الحيوان وعند الذبح لا تخرج هذه الكمية كلها إنما 2/1 أو 3/2 منها فقط، لأن كمية من الدم تبقى موزعةً في الأحشاء والنسج الداخلية والعضلات ويطلق عليها: الدم المتبقي (عروانة ونعمة. 2009).

يمكن أن تُعرف كفاءة النزف من خلال كمية الدم المتبقي أو حجمه الذي احتفظت به العضلات، ولكن الصعوبة تكمن في تحديد كمية هذا الدم التي تقدّر بـ مل/100غ عضلة (لحم) (Roca, R.O. 1993).

هناك عدة عوامل مسؤولة عن الكفاءة النزفية منها: الصعق والتخدير، والفترة بين الصعق والذبح، والحالة الصحية والفيزيولوجية للحيوان قبل الذبح، فتزداد مثلاً كمية الدم المتبقي عند الحيوانات المجهدة والمتعبة (عروانة ونعمة.2009) و(Petty, D.B.; et al . 1994).

درجة الأس الهيدروجيني (pH) Potential Hydrogen :

إن المفتاح لتحديد نوعية اللحم هو درجة الأس الهيدروجيني pH، حيث يتم تحديد درجة الأس الهيدروجيني النهائية pH_u (pH ultimate) بعد مرور 24 ساعة على الذبح، فاللحوم ذات النوعية الجيدة لديها درجة أس هيدروجيني بين 5.4-5.7، مع العلم أن العضلات في الحيوان الحي تكون درجة الأس الهيدروجيني فيها 7.1 (Sebsibe, A. 2006)، حيث يبدأ الغليكوجين بعد الذبح مباشرة بالتحلل وذلك بطريقتين الأولى تقوم فيها مجموعة من أنزيمات الفوسفوريليز بتحويل الغليكوجين إلى حمض اللبن، وتقوم بهدم 90 % من الغليكوجين، ولكنها تتوقف بعد يومين أو ثلاثة بسبب الحموضة العالية، أما الثانية فيقوم الأميليز بإنتاج سكريات مختزلة من الغلوكوز، ويؤدي تراكم حمض اللبن إلى انخفاض رقم الأس الهيدروجينيpH، وبالتالي كلما ازداد مخزون الغليكوجين ازداد انخفاض الأس الهيدروجينيpH (Leheska, J. M.; et al 2002).

الجدول (5)* : درجة الأس الهيدروجيني الأولى والنهائية

	Species		Sex	
	الماعز	الأغنام	الإناث	الذكور
pH_1	6.5 ± 0.03	6.6 ± 0.03	6.6 ± 0.03	6.6 ± 0.03
pH_{24}	5.8 ± 0.02 [a]	5.6 ± 0.02 [b]	5.6 ± 0.02 [b]	5.7 ± 0.02

يبين الجدول درجة الأس الهيدروجيني الأولى pH_1 وهي بعد ساعة من الذبح والنهائية pH_{24} وهي بعد مرور 24 ساعة من الذبح عند الماعز والغنم والذكور والإناث

إن العضلات المغذاة جيداً تحتوي على كمية من الغليكوجين تتراوح بين 1-1.8% بشكل تقريبي (الأسود. 1989) و(McVeigh, J. M. & Tarrant, P. V. 1982)، وهذا الغليكوجين - في الحالة الطبيعية أي الحيوان يتنفس والأكسجين متوفر- يتحول في العضلات إلى حمض البيروفيك وأكسيد الكربون والماء، ولكن عند قلة الأكسجين الآتي من الدم يُختزل حمض البيروفيك، ويتحول إلى حمض اللبن وأكسجين (الأسود.1989).

المستويات المنخفضة من الغليكوجين العضلي ستؤدي بعد الذبح إلى تطور الأس الهيدروجنيpH غير المرغوب وظهور حالة اللحم ذو المقطع المعتم (Tarrant, P. V. 1989).

* المصدر : (Santos, V. A. C.; et al 2008)

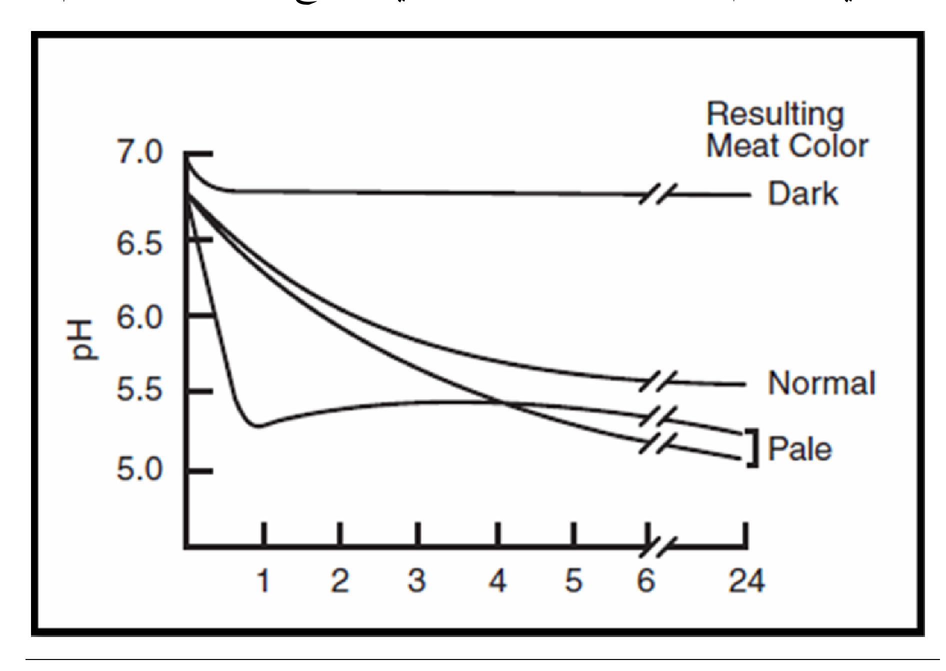
اللحم ذو المقطع العاتم هو لحم ذو أس هيدروجينيpH عالٍ، ويتميز بكونه جاف وقاسٍ ودبق، ولونه بين الأحمر القاتم والأسود (Apple , J. K., et al 2005).

تتأثر نكهة لحم الخروف ورائحته بالباهاء المرتفع بشكل كبير، ويمكن القول: إن قيمة الباهاء النهائي المعتدل تقريباً 6.3 والمرتفع 6.8 (Braggins, T. J. 1996)، كما يشير (الشريك . 1996) بأن درجة الأس الهيدروجيني pH اللحم الأعلى من 6.8 بعد 24 ساعة من الذبح لها دلالة على احتمالين:

1- الحيوان تعرض لظروف غير ملائمة قبل ذبحه واستهلك الغليكوجين .

2- اللحم فاسد حيث إن الأس الهيدروجيني pH العالية سمحت بنمو الأحياء الدقيقة المسببة للفساد.

المنحني البياني رقم (1): انخفاض الأس الهيدروجيني بعد الذبح ونتائجه على لون اللحم



كما هو واضح في المنحني فهنالك محور عمودي يمثل درجة الأس الهيدروجيني ومحور أفقي يمثل الساعات بعد الذبح وتبين هذه الصورة وجود ثلاث ألوان وهي الشاحب Pale والداكن Dark والطبيعي Normal

إن الماشية خلال راحتها، تعيد تخزين الغليكوجين العضلي بشكل أساسي من غلوكوز الدم، والذي يُستعمل عندها بشكل أقل في العمليات الأيضية. وليس كل الغليكوجين العضلي يتركب من الغلوكوز الناتج عن تفكك الغليكوجين الكبدي، بل إن بعض الغلوكوز الممتص من القناة الهضمية قد يلعب دوراً في ذلك (Kaisa, I. 2000).

إن انخفاض درجة الأس الهيدروجيني pH وتوفر درجة مناسبة من التيبس الرمي هي المميزتان المطلوبتان من أجل رفع قيمة اللحم تجارياً، حيث أن الأس الهيدروجيني pH المنخفض يعيق النمو الجرثومي وحمض اللبن يعمل على إنضاج اللحوم، وعندها تصبح اللحوم مثالية للطهي (عروانة ونعمة. 2009).

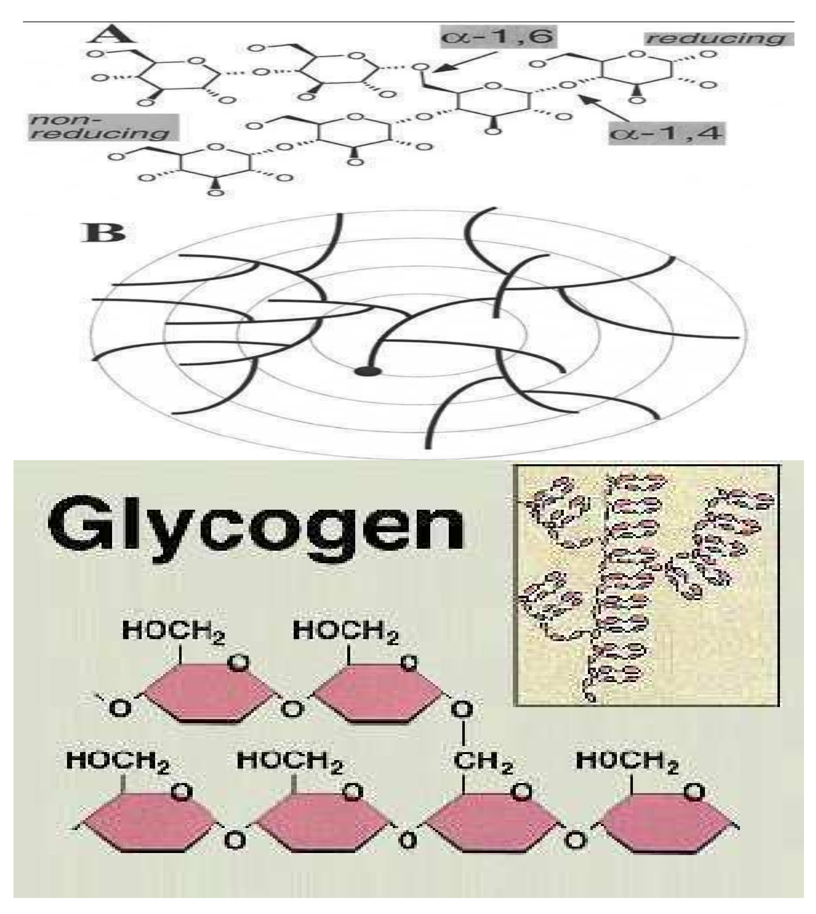
الغليكوجين Glycogen

الغليكوجين عبارة عن بوليمير[1] متفرع من الغلوكوز ويعمل كخزان لوحدات الغلوكوز، وأكبر مستودع للغليكوجين عند الماشية هو الكبد والعضلات الهيكلية (Greenberg, C. C.; et al 2006) و(Roach, P. J. 2002).

بنية الغليكوجين :

الغليكوجين عبارة عن عديد سكريد متفرع من وحدات ألفا- د – غلوكوز، ترتبط فيه جزيئات الغلوكوز بروابط غليكوزيلية (Beitz, D. C. 1993).

الصورة (1) : رسم توضيحي لبنية جزيء الغليكوجين(Roach, P. J. 2002).



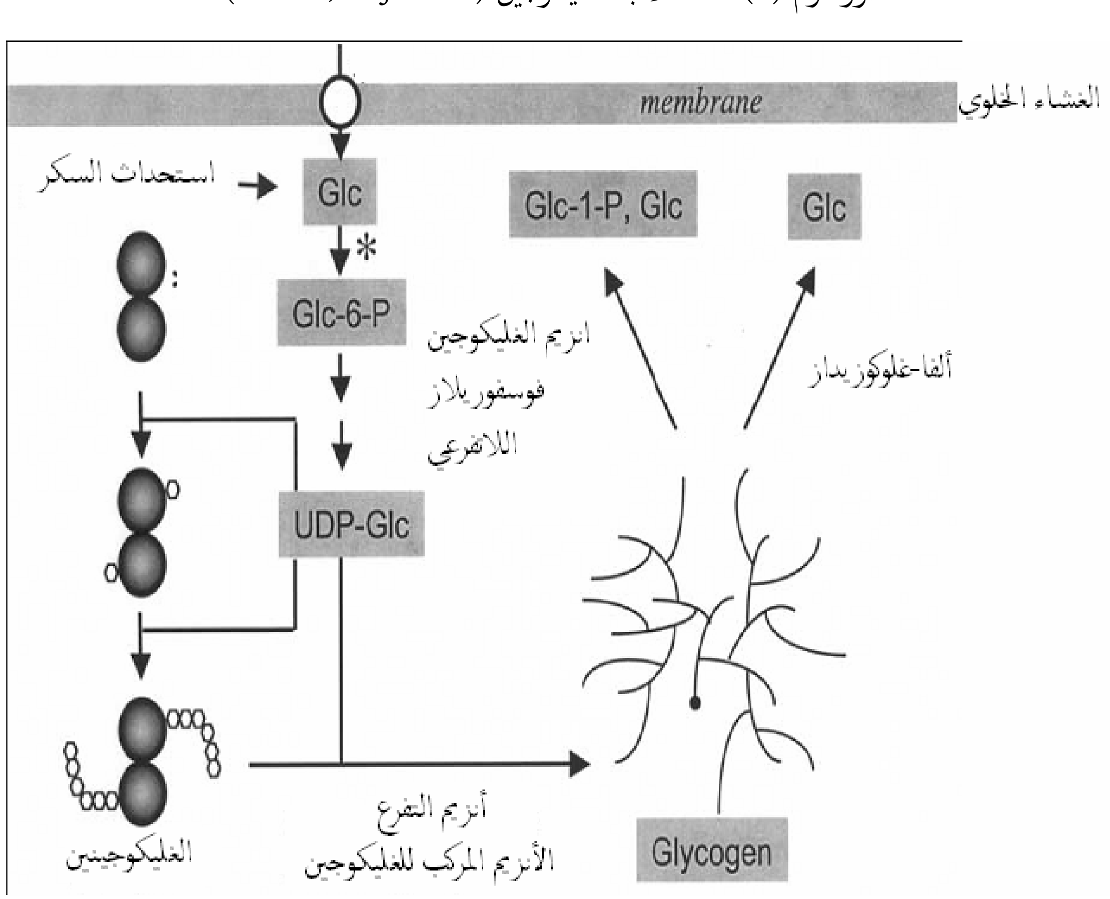
A : الترابط الكيميائي الأساسي الذي يعرّف الغليكوجين .

B : تمثل الخطوط الثخينة سلاسل قليل السكريد والدائرة الملوثة تمثل الغليكوجين

[1] البوليمير أو المكوثر يستخدم لوصف جزيء يتكون من وحدات بناء متكررة مربوطة مع بعضها بروابط كيميائية.

هذه الروابط تشكل قاعدة البلمرة في الغليكوجين (الروابط α-1 و4-غليكوزيل بين جزيئات الغلوكوز، والروابط α-1 ، 6-غليكوزيل التي تحدث نقاط التفرع في جزيء الغليكوجين)، وتكرار الروابط α-1 و6-غليكوزيل يحدد توضع (الطبولوجيا topology) وبنية الغليكوجين ويميزه جُزئياً عن جزيء النشاء النباتي ذي البنية الأكثر تعقيداً وعضوية من الغليكوجين (Roach, P. J. 2002).

الصورة رقم (2) : استقلاب الغليكوجين (Roach, P. J. 2002).



يشكل الغليكوجين في العضلات الهيكلية جسيمات تحت خلوية تدعى بجسيمات الغليكوجين، وهذه الجسيمات تحتوي على الغليكوجين وعلى تركيز عالٍ من الأنزيمات الجوهرية التي تُحطم وتُركب الغليكوجين (Kaisa, I. 2000).

وللعلم فإن تركيب الغليكوجين لا يبدأ من الغلوكوز فوراً، بل يبدأ من بروتين يدعى الغليكوجينين الذي يحفز تركيب الغليكوجين في العضلات، وإن كمية الغليكوجينين يمكن أن تكون عاملاً لتحديد كمية الغليكوجين في العضلات (Lonergan, S. M., 2001).

الإنزيم المسؤول عن تركيب الغليكوجين هو الغليكوجين سينثاز glycogen syntheses (مُشكّل الغليكوجين) (Zographos, S .E .; et al 1997)، ويلعب كلاً من الغلوكوز والحموض الدهنية الطيارة عند المجترات دور المحفز لإفراز الأنسولين (Brockman, R. P. 1982)، الذي بدوره ينشط الإنزيم المشكل للغليكوجين (Depre, C.; et al. 1999)، وفي حالات أخرى الهرمونات القشرية السكرية (Stalmans, W.& Laloux, M . 1979).

يشكل كلاً من الأنسولين، والهرمونات القشرية السكرية، والأسلاف الغليكوجينية (كالفركتوز)، والحموض الأمينية محفزات تحرّض على تخزين الغليكوجين (Bollen,M.; et al 1998)، ويلعب الغليكوجين فوسفوريلاز دوراً مركزياً في تعبئة مخازن الغليكوجين (Newgard, C.B.; et al 1989).

أظهرت دراسات (Leheska, J. M.; et al 2002) أن صوم الخنازير أدى إلى انخفاض في الغليكوجين العضلي وارتفاع في الأس الهيدروجيني النهائي pH_u، وهناك دليل قوي على أن كلاً من الصوم والتدريب يؤديان إلى انخفاض غليكوجين العضلي، ويُفسّر ذلك (Goldstein, D.E.& Curnow, R.T . 1978) بأن الصوم يسبب انخفاضاً متزايداً في مستوى نقل الغلوكوز وانخفاضاً في تركيز الأنسولين، وارتفاعاً في مستويات الغلُوكاغُون[1]، وهذا الأخير يحفز عملية تحلل الغليكوجين (Bollen, M.; et al 1998) و(Lehninger, A. L., 1993).

للغليكوجين العضلي دور جوهري كركيزة في استقلاب الطاقة ضمن العضلات الحية بالإضافة إلى تحوّل العضلات إلى لحم بعد ذبح الحيوان، وتركيزه عند الذبح يشكل أحد أهم العوامل التي تؤثر على نوعية اللحم النهائية (Kaisa, I. 2000) و (Leheska, J. M.; et al 2002).

تحلل الغليكوجين المفرط قبل الذبح قد ينشأ عن أي تغيير مفاجئ في حالة الحيوان الفيزيولوجية أو النفسية (Apple, J. K., et al 2005).

لقد وجد(Gardner, G. E.; et al 2001) أن ركض الماشية 9كم/ساعة على خمس فترات وكل فترة مدتها 15 دقيقة مع 15 دقيقة راحة بين كل مرحلة تُحدثُ استنفاذاً للغليكوجين العضلي بنسبة 50 % تقريباً.

[1] الغلُوكاغُون: هو هرمون تفرزه خلايا ألفا في البنكرياس وهو يحث الكبد على تحويل الغليكوجين إلى غلوكوز.

أما دراسة (McVeigh, J. M., et al 1982) فأوضحت أن الثيران خلال فترة الإجهاد السلوكي - حيث يهبط تركيز الغليكوجين في العضلات بنسبة 41%- تكون عملية عودتها إلى القيم الطبيعية خلال فترة الراحة بطيئة نسبياً، وذلك بسبب انخفاض نشاط الغلوكوز التابع لنشاط الأنسولين الذي يكون عادة عند الحيوانات المجترة أخفض من غيرها.

دور الغليكوجين في الجسم :

يقول(Roach, P. J. 2002) إن الغليكوجين العضلي يستخدم فقط كوقود للنشاط العضلي واستخدامه يُسيطَرُ عليه من قبل الكاتيكولاَمينات[1] وعمليات التقلص العضلي.

وحدد(Greenberg, C. C.; et al 2006) هدف كل نوع من الغليكوجين، بحيث يتحطم الغليكوجين العضلي في سبيل تأمين الطاقة (ATP) عند الطلب المتزايد على الطاقة، أما الغليكوجين الكبدي فيتحطم لرفع مستوى غلوكوز الدم وتغذية النسج الأخرى.

وهناك محاولات لحماية تركيز الغليكوجين من الانخفاض عن طريق تعديل طريقة التغذية قبل الذبح، بهدف تأمين احتياطي مناسب من الأسلاف المكونة للغلوكوز- وبشكل خاص حمض البربيونيك- من أجل توفير الغلوكوز في الدم عند الماشية (Lister, D.,1989).

إن تركيز الغليكوجين العضلي بالإضافة إلى الأس الهيدروجيني النهائي pH_u للحم تم معالجتها بنجاح عن طريق استخدام الأغذية المعدلة للطاقة (Pethick, D. W.; et al. 1994) و(Pethick, D. W. & Rowe, J. B. 1996) .

[1] الكاتيكولامينات: هي نواقل عصبية محفزة للأعضاء متمثلة بالأدرينالين والنورأدرينالين

فيتامين ج Vitamin C :

ويعرف أيضاً بحمض الأسكوربيك أو الأسكوربات، ينتمي إلى الفيتامينات الذوابة بالماء، وهو مادة صلبة بيضاء اللون عديمة الرائحة ذات صيغة كيميائية $C_6H_8O_6$، ويتأكسد فيتامين C بسهولة مشكلاً حمض ديهايدروأسكوربيك، وهذه الأكسدة قابلة للعكس بسهولة أيضاً (Groff, J.L.; et al 1995).

قام الكيميائيان Paul Karrer & Walter Haworth بتحديد بنيته عام 1937، وفي السنة نفسها قام الفيزيولوجي Albert Szent- Gyorgyi بدراسة الوظائف الحيوية لـ L- xyloascorbic acid (Higdon, J. 2006).

الصورة رقم (3) : التركيب الجزيئي لفيتامين C.

يوجد لفيتامين C شكلان متضادان L-enantiomer، D-enantiomer من الأسكوربات. وكلا الشكلين لهما الصورة نفسها من ناحية التركيب الجزيئي (Meister. A. 1994) .

إن حامل الخاصية الدوائية لفيتامين C هي أيونات الأسكوربات، والأسكوربات هي مانع تأكسد يحمي الجسم من الإجهاد المؤكسد (Padayatty, S.; et al 2003).

يترافق الإجهاد دائماً بطلب متزايد لحمض الاسكوربيك، وذلك لاستهلاكه بكثرة أثناء الإجهاد وقلة تركيبه وأخذه (Bánhegyi, G.; et al 1998).

لقد درس (Adenkola, Y. A.; et al 2009) في بحثهم تأثير إعطاء حمض الأسكوربيك للخنازير قبل نقلها في رحلة لمدة أربع ساعات، وتبين لهم أن حمض الأسكوربيك يعمل على صيانة استثارة الجهاز العصبي المركزي نتيجة النقل، ويعالج الوهن الناتج أيضاً، ويتوقع الباحثون أن يكون له تأثير في تحسين الصحة والإنتاج .

أما البحث الذي قام به (Peter. E. M.; et al 2001) على الرياضيين فيبين أن فيتامين C يخفض مستويات الكورتيزون المرتفعة نتيجة الإجهاد الناتج عن الجري.

إن فيتامين C - المعروف أيضاً بحمض الأسكوربيك - هو مضاد أكسدة فعال، وقد أُثبتت قدرته في السيطرة على الحالة النفسية ووظائف الدماغ، والتعافي من إجهاد الحرارة وشروط البيئة المضادة، مع عدم وجود أي تأثيرات جانبية بحال أخذ بجرعة عالية (Hassanzadeh, L.M.; et al 1997) و(Balz, F. 2003).

أما بحث(Ayo, J. O.; et al 2006) فدرس تأثير فيتامين C على الماعز أثناء نقلها وتبيّن أن استخدام فيتامين C على الحيوانات المراد نقلها في جو حار ورطب له تأثير إيجابي على تلك الحيوانات بعد النقل.

وهناك أبحاث سابقة توضح أن لحمض الأسكوربيك دوراً في مقاومة الجسم للإجهاد البيئي (Tauler, P.; et al.2003) و(Hassanzadeh, L.M ; et al 1997) و(Strydom, N.B. ;et al 1976)، وذلك من خلال تعديل هرمونات الإجهاد أو العوامل المسؤولة عن تغيير آلية الاستتباب الداخلي أثناء حالات الإجهاد، أو إزالة استثارة العضوية (Liakakos .D; et al 1975) .

يُعتقد بأن لحمض الأسكوربيك دوراً في تنظيم تركيب الكورتيكوستيرويدات في الغدة الكظرية (Finn, F.M., & Johns, P.A. 1980).

إن الإجهاد المترافق بارتفاع في ACTH (AdrenoCorticoTropicHormone) (الهرمون الموجه لقشر الكظر) قد يخفض مستويات حمض الأسكوربيك عند الخنازير، ولكن سرعان ما تتعافى إذا زال عامل الإجهاد، وارتاحت تلك الحيوانات (Mahan, D.C, et al 2004) .

<u>التخليق البيولوجي :</u>

إن الإنسان والقليل من الحيوانات بحسب (Black, W. D. & Hidiroglou, M. 1996) غير قادرين على تركيب فيتامين C بصيغة $C_6H_8O_6$، حيث إن الحيوانات التي لا تستطيع تركيبه أو تكوينه يكون لديها فقر بأنزيم لـ- غلونولاكتون أوكسيداز L-gulonolactone oxidase المسؤول عن تحول الغلوكوز لفيتامين C نتيجة عيب وراثي حدث قبل ٦٣ مليون سنة مضت، وهذا ما يدعمه (Bánhegyi, G.& Mándl, J . 2001) في بحثه لأن الغلوكوز، على حد قوله، ضروري

لتركيب الأسكوربات في الكبد، ويُستخرج من الغليكوجين، وعليه فتركيب الأسكوربات عملية تابعة لتحلل الغليكوجين.

الصورة (4): تشكل فيتامين C من مصادر سكرية

تملك الأغلبية العظمى من الحيوانات والنباتات القدرة على تركيب فيتامين C الخاص بها، من خلال سلسلة من الخطوات تحت قيادة الأنزيمات حيث يتحول الغلوكوز إلى فيتامين C (Meister .A 1994.)، ويزداد تركيب فيتامين C عدة أضعاف عند تعرض الحيوان للإجهاد (Hancock, R.D.; et al 2007).

<u>استقلاب فيتامين C :</u>

إن فيتامين C أو حامض الأسكوربيك مانع تأكسد فعال، حيث يلعب دوراً استقلابياً مهماً في الجسم، من خلال عمله كناقل للإلكترون، وقدرته على التخلي عن إلكترونين، ليتحول إلى ديهايدرو – ل – أسكوربيك (Whitehead,C. C.& Keller, T. 2003).

يتأكسد فيتامين C بشكل عكسي إلى حمض ديهايدروأسكوربيك في الجسم، وهذا التفاعل يتم عن طريق نزع ذرة هيدروجين من مجموعة الإينيدول enediol في الأسكوربيك. وهذه العملية تتبع إلى نظام نقل الهيدروجين، والشكلان وجدا في سوائل الجسم بشكل نشط فيزيولوجياً، في بعض

الحالات يستقلب الأسكوربيك إلى مركبات غير نشطة تضم الأسكوربيك-٢- كبريت وحمض الأوكزاليك (Dollery. C . 1991).

HOH2C CHOH H O O −O OH +H+ Ascorbate Anion

-e -H+ / +e +H+

HOH2C CHOH H O O −O O• +H+ Ascorbyl Radical

+e +H+ / -e -H+

HOH2C CHOH H O O O O Dehydroascorbic Acid

HOH2C CHOH HOHC OH O O O 2,3-Diketo-1-gulonic Acid

السكروز Sucrose:

في الاستعمال غير العلمي تشير كلمة السكر إلى السكروز المعروف أيضاً بسكر المائدة أو السكاروز، وفي الاستعمال العلمي تشير كلمة السكر إلى أحد السكريات الثنائية، وهو مادة بيضاء بلورية صلبة، وينتج تجارياً من قصب السكر أو الشوندر السكري (Hannah, C. 1996) و (Dufty, W.1996)، ويشكل سكر القصب أحد أهم المصادر للسكروز حيث يحوي 20% من وزنه سكروز (Glazer, A. N. & Nikaido, H. 1995).

الصورة رقم (5) :التركيب الجزيئي للسكروز

والسكريات عبارة عن مركبات عضوية إما أن تكون ألدهيدية –CHO أو كيتونية C=O وتمتلك العديد من المجموعات الهيدروكسيلية، ولها الصيغة $C_nH_{2n}O_n$ وتخدم السكريات في العديد من الوظائف الحيوية لكل الكائنات الموجودة على سطح الأرض (Miloski, K., et al 2008) .

فأبسط وحدات السكريات هي السكريدات الأحادية وتدعى بالسكريات البسيطة، وترابط اثنين من السكريدات الأحادية برابطة غليكوزيدية يشكل سكريداً ثنائياً، وترابط أكثر من ذلك يشكل عديد السكريد (Miloski, Katie.; et al 2008).

إن العضلة تستخدم السكريات والليبيدات كمصدر لطاقتها ، ولكن خلال الاستراحة تكون أغلب طاقتها مشتقة من أكسدة الحموض الدهنية الحرة المنتشرة (Lindsay, D. B. 1981).

المنتج النهائي لعملية التخمر هو الحموض الدهنية الطيارة التي يمتصها الجسم والتي تشكل المادة الاستقلابية الأساسية وهو عكس اللامجترات التي تكون السكريات هي المادة الاستقلابية الأساسية وبشكل خاص الغلوكوز(Kaisa, I. 2000) .

ونواتج تخمر السكريات هي الحموض الدهنية الطيارة ومنها حمض الخل، والبروبيونيك، وحمض الزبدة ونظير حمض الزبدة، وحمض الفاليريك valeric ونظيره، والحموض الدهنية الطيارة تؤمن حتى 80%من احتياجات الطاقة، ويشكل حمض البروبيونيك 18-20%من الحموض الدهنية الطيارة وهو يزود الجسم بالطاقة من خلال تحوله إلى غلوكوز في الكبد (Ishler, V.& Heinrichs, J.1996)، وفي بحث قام به (Williams, A.G. & Harfoot, C. G. 1976) لدراسة تخمر أنواع مختلفة من السكريات في الكرش ونواتجها كان حمض الخل وحمض الزبدة وحمض اللبن من أهم النواتج، ويبين الجدول المذكور أن كمية نواتج تخمر السكروز عالية مقارنة مع باقي الأنواع، الجدول رقم (6).

عملية استحداث السكر هي النشاط الاستقلابي الأعظم لدى المجترات في حالات التغذية أو الصوم (Annison, E. F.& Bryden, W. L. 1999)، وهي عبارة عن عملية تركيب السكر من مصادر غير سكريّة، ومنها بالدرجة الأولى حمض البيروفيك والأوكزاليك وثنائي هيدروكسي الأسيتون وحمض اللبن وبعض الأحماض الأمينية من البروتينات والغليسيرول من الدهون، وتحدث هذه العلمية بشكل رئيسي في الكبد وقليلاً في لحاء الكلية وأقل في الدماغ والعضلات الهيكلية والقلبية (Lindsay, D. B. 1978).

الجدول (6)* : يبين نواتج تخمر أنواع مختلفة من السكريات في كرش المجترات

نوع السكر	حمض الخل (ملغ\مل)	حمض الزبدة (ملغ\مل)	حمض اللبن (ملغ\مل)
د-غلوكوز	100	100	100
الغلاكتوز	59.1	54.5	27.6
فركتوز	97.1	91.5	101.6
السكروز	89.4	105.7	100
السللوز	69.2	54.3	57.1

نواتج تخمر السكريات في الكرش بعد 3-2 ساعة من التغذية عليها ويبين الجدول أن كمية نواتج تخمر السكروز عالية مقارنة مع باقي الأنواع

يُستقلب حمض الزبدة وكميات أقل من حمض الخل من قِبل ظهارة الكرش منتجة كميات كبيرة من الأجسام الكيتونية، وتؤمن عضلات المجترات نصف احتياجاتها من الطاقة من الكيتونات والأسيتات (الخلاّت) (Lindsay, D. B. 1981)، وتختلف عضلات المجترات عن عضلات وحيدة المعدة من حيث أن الخلاّت تشكل الركيزة الأساسية في الاستقلاب لتأمين طاقتها (Vernon, R. G. & Peaker, M. 1983) والجدول (6) يوضح أن السكروز يُنتج بتخمره في الكرش كمية جيدة من الخلاّت، والتي تستقلب بسرعة في الجسم، ويعمل الأنسولين على تحفيز العضلات لاستخدامها (Brockman, R. P. 1993).

* source : Williams, A.G. & Harfoot, C. G. 1976

الإجهاد Stress :

يُعرَّف الإجهاد على أنه رد غير محدد للجسم على أي مطلب، وعامل الإجهاد هو العامل الذي يُحدث الإجهاد في أي وقت، وبمعنى آخر يمثل الإجهاد رد فعل الجسم على المحفزات التي تُحدث اضطراباً في توازنات الجسم الفيزيولوجية الطبيعية أو الاستتباب الداخلي، بينما العامل المجهد يمكن أن يُعرّف بأنه الحالة التي تُعرّض الحيوان للخطر، أو إدراك التعرض للخطر، ثم حدوث رد فعل الإجهاد(Selye, H. 1976)، أو يمكن القول أن الإجهاد هو رد فيزيولوجي وسلوكي على محفز ضار يهدد الاستتباب الداخلي (Koob, G. F. 1999) و(Fricchione, G. L. & Stefano, G. B. 1994).

فالإنسان برأي (Clark. J.D.; et al 1997) يدركون إن كان الوضع المفروض عليهم يشكل تهديداً عليهم أم لا، ولكن الحيوان لا يعمل على نفس قاعدة المعلومات الموجودة عند البشر.

إن طريقة معاملة الحيوانات قبل الذبح تؤثر على حالة الحيوان وعلى مردودية الذبيحة (Kannan, G.; et al 2000) و(D'Souza, D. N.; et al 1998)، فاللحم ذو المقطع العاتم هو اللحم الذي نحصل عليه عادة عند تعرض الماشية إلى فترة مطولة من الإجهاد قبل الذبح، وهي تكلف صناعة لحوم البقر الأمريكية مثلاً حوالي 170مليون دولار خسارة سنوياً (Apple, J. K. et al 2005).

تتعرض الحيوانات المعدة للذبح – غالباً - لأذيات فيزيولوجية عند التعامل معها أو نقلها، وإجهاد النقل والمعاملة السيئة يقللان من مردود الذبيحة، وصلاحية اللحم ونوعيته (Lahucky, R.; et al. 1999).

تعد خواص اللحوم من حيث الطراوة، والعصيرية، والنكهة من اهتمامات المستهلك وهي تتأثر بدرجة كبيرة بالمعاملة قبل الذبح، كالحالة الصحية التي تفرض على الحيوان في الأيام الأخيرة من حياته والساعات الأولى القليلة بعد الذبح (Marsh,B.B 1993).

إن الحيوانات المعدة للذبح غالباً ما تتعرض إلى أذيات فيزيولوجية عند التعامل معها أو نقلها، والإجهاد الناجم عن ذلك - النقل والمعاملة - يقلل من مردود الذبيحة، ومن صلاحية اللحم ونوعيته (Lahucky. R.; et al; 1999).

تؤثر تفاعلات الإجهاد على استقلاب العضلات قبل الذبح وبعده، وبالتالي تؤثر على نسبة الغليكوجين ومدى تحطمه وهبوط الأس الهيدروجيني pH، وانخفاض جودة اللحوم(Terlouw, C .2005).

إن القائمين على معاملة اللحوم يمكنهم أن يمارسوا رقابة كبيرة على الذبيحة، ولكن الحيوان الحي يخضع لعوامل أكثر اختلافاً، وهي غالباً غير مُسيطَر عليها ويكون تأثيرها عظيماً على المعاملات التي تجري على الذبيحة بعد الذبح (Hedrick, H. B. 1965).

فيزيولوجيا الإجهاد Stress Physiology:

إن الإجهاد هو الرد الطبيعي للحيوانات على عوامل الإجهاد الذي يؤدي إلى لاضطراب في استقرارها الداخلي (Stokes, W.S. 2000)، والنظرة في هذا المجال مشوشة نتيجة قلة المعايير الفيزيولوجية المناسبة لتقييم التغيرات التكيفية طويلة المدى (Dantzer.R. & Mormède, P. 1983).

يمكن القول: إن الدماغ هو هدف الإجهاد والهيبوكامبوس هو العضو الأول من الدماغ ويليه الوطاء حيث تشكل أهدافاً مميزة للهرمونات القشرية السكرية فالإجهاد وهرموناته ينتجان تأثيرات توافقية تكيفية سيئة على مناطق الدماغ تلك خلال فترة الحياة (Bruce, S. McEwen. & Alfred, E. Hatch. 2007).

تحدث ردود فعل غدّية صمّية متنوعة - خلال الإجهاد - لتحسين كفاءة الفرد والحيوان للتغلب على الحالات المجهدة، ومنها إفراز هرمونات الخط الأمامي التي تتمثل بالهرمونات القشرية السكرية والكاتيكولامينات (Möstla, E.& Palmeb, R. 2002) .

وهذا ما يعتمده علماء الايكولوجي (علم يدرس البيئة والعادات) حيث يستخدمون مستويات الكورتيزون والكُورْتِيكُوستِيرُون[1] كمؤشرات للإجهاد الفيزيولوجي في الفقاريات البرية (Romero, L. Michael. 2004) .

ويتمثل رد فعل الحيوان على الإجهاد بالآليات التالية :

أولاً- الجهاز العصبي الودي :

إن رد الفعل المعروف بالقتال – الهروب يشير إلى نشاط الجهاز العصبي الودي في الرد على عوامل الإجهاد، وهذا الرد يتضمن العديد من التغيرات الفيزيولوجية التي تهيئ الجسم للنشاط (Chrousos, G. P. & Gold, P. W.,1992).

يحرض الإجهاد الحاد على إفراز الإبينيفرين[2] (الذي يفرز من لب الكظر) والذي يزيد معدل ضربات القلب (Reece, W.O. 2004) و(Parrott. R.F.; et al 1994)، والتأثيرات

---

[1] الكُورْتِيكُوستِيرُون: تدل على الهرمونات القشرية السكرية.

[2] الإبينيفرين: يدعى أيضاً بالأدرينالين، وهناك النورإبينفرين ويدعى أيضاً النورأدرينالين.

الثانوية تشمل كل الأجهزة والوظائف: كالجهاز القلبي الوعائي، والاستقلاب، والجهاز العصبي المركزي، والجهاز المناعي (McEwen, B.S.& Seeman, T. 1999)، وتزداد هذه التأثيرات بدوام عامل الإجهاد وكثافته ونوعه.

إن إفراز هذه النواقل له عدة تأثيرات على الجسم وتتضمن: نقل المواد المغذية من مخازن الجسم، وزيادة ضخ الدم عبر القلب، وتغيير مجرى الدم بعيداً عن الأدمة ومجرى الهضم وبعض الأعضاء الداخلية الأخرى وتوجيهها إلى العضلات الهيكلية الرئيسية (Chrousos, G. P. & Gold, P. W.,1992)، وعليه يكون زيادة جريان الدم في العضلات وتوفر المواد المغذية مهيئاً للعضلات على العمل السريع والنشيط في الرد على العوامل المجهدة أو المهددة.

أما في حالة إجهاد النقل – بالعربات أو على سيراً - فيتم إفراز الكاتيكولامينات كالأدرينالين (الإيبنيفرين) والنورأدرينالين (النورإيبنفرين) (Dalin, A.M.; et al. 1993)، ونتيجة لذلك تحدث زيادة في معدل ضربات القلب (Ingram, J.R.; et al. 2002) وزيادة في تركيز غلوكوز الدم (Kannan, G.; et al. 2000).

<u>ثانياً- المحور الوطائي- النخامية- الكظر :</u>

عندما تُنشِّط عوامل الإجهاد المحور الوطائي- النخامية- الكظر يحدث تسلسل كيميائي يساعد الجسم على تهيئة الكائن الحي في الرد على عوامل الإجهاد (Raghavendra, V. & Kulkarni, S. K. 2000).

فيبدأ الرد في الوطاء بإفراز(Cortex Rudder Factor (CRF العامل المطلق الموجه للقشرة (Dohms, J. E. & Metz, A. 1991).

يتم تحفيز الفص الأمامي للغدة النخامية بالـ CRF لإفراز الهرمون الموجه لقشرة الكظر ACTH AdrenoCorticoTropic Hormone (Jorgensen, H.; et al 1998).

عند وصول ACTH قشر الكظر يحثه على إفراز الهرمونات القشرية السكرية (كالكورتيزون) إلى مجرى الدم، بدوره الكورتيزون يرفع نسبة السكر في الدم، وينشط القلب، ويحفز على استهلاك الطاقة (Dohms, J. E. & Metz, A. 1991).

ينشط النقل محور الوطاء – النخامية – الكظر الذي يكون عادة هو المسؤول عن الإجهاد النفسي (Knowles, T.G.& Warriss P.D. 2000)، ويؤدي نشاط هذا المحور إلى تحرير الهرمونات القشرية السكرية المتمثلة بالدرجة الأولى بالكورتيزون (Lay, D.C. Jr.; et al. 1996).

أما فيزيولوجياً، فترد الخراف على الإجهاد - بشكل أولي – عن طريق زيادة عدد ضربات القلب (تحت تأثير الأدرينالين)، وإذا ازداد الإجهاد أكثر يزداد معدل إفراز الكورتيزون، وبالتالي تزداد الاحتياجات الغذائية وتنخفض المناعة (Baldock, M.M. & Sibly, R.M. 1990).

تؤثر المستويات المرتفعة من الكورتيزون على الجهاز المناعي مؤدياً إلى أمراض ونفوق خاصة عند الحيوانات الفتية (Swanson, J.C.& Morrow-Tesch, J. 2001)، ووجد أن التعرض اليومي لعوامل الإجهاد نفسها (متشابهة النمط) يؤدي إلى التعود على رد فعل الكورتيزون (Barnum, C.J.; et al 2007).

وجد (Apple, J. K.; et al .2005) أن تعريض الأغنام لست ساعات من الإجهاد قبل الذبح (إجهاد الحجز والعزلة) يؤدي إلى ارتفاع تركيز هرمون الإجهاد (الكورتيزون)، وانخفاض احتياطي الغليكوجين، وكانت نسبة اللحم ذي المقطع المعتم 100% في الذبائح، واللحم ذو المقطع المعتم DFD (Dry Firm Dark) هو لحم ذو لون أحمر داكن أو أسود، مضافاً إليه الجفاف واللزوجة.

إن الزيادة في مستويات الكورتيزون والغلوكوز والحموض الدهنية الحرة مرتبط بتحفيزات كلٍّ من الغدة النخامية والغدة الكظرية (Grigor, P.N.; et al 1999).

ثالثاً- النواقل العصبية :

١-الدوبامين وهو سلف للإبينيفرين، ومعروف عنه تدخله في النشاطات المسيطر عليها مركزياً مثل ما يعرف بالحركات خارج السبيل الهرمي أو بمعنى آخر المهارات الحركية الدقيقة، وأيضاً تنظيم النشاط الغذائي والجنسي، وعمليات التعلم، والاضطرابات النفسية (Hoebel, B. G. 1985) .

كشفت الدراسات أن الدوبامين دور في ردود الإجهاد بعدة طرق ، فقد لوحظ زيادة الدوبامين واستقلابه في عدة مواقع من الدماغ (Inoue, T.; et al 1994)، وكذلك الزيادة أو النقصان في سلوك الإجهاد تابعة للدوبامين.

٢-حمض غاما- أمينوبيوتريك وهو ناقل عصبي وجد في الجهاز العصبي عند الثديات، وتم تمييزه في النشاطات المضادة للاختلاج (Corda, M. G.; et al 1997). ووجد له دور في الرد على الإجهاد حيث يرتفع تركيزه خلال الإجهاد في العقد العصبية، وقشرة الدماغ (Otero Losada, M. E. 1989).

٣-أَنْجِيوتَنْسِين (متعدد ببتيد رافع للضَّغْط) أو Angiotensin II ويرمز له (ANG II) عرف مؤخراً كأحد الهرمونات التي تشارك في عملية الإجهاد وردود أفعاله (رفع الضغط، وتسرع بالقلب، وفرط حرارة زائد). وتشير النتائج إلى أن ANG II ومستقبلاته تساهم في تطوير ردود الأفعال الودية والعصبية الصماوية للإجهاد (Watanabe, T.; et al 1998.).

وبشكل عام تظهر ردود الفعل على الإجهاد بشكل فرط حراري ، وزيادة في معدل ضربات القلب وحركات التنفس .

<u>العودة إلى الحالة الطبيعية :</u>

تعود ردود الفعل الأولية لإجهاد النقل إلى الوضع الطبيعي خلال 24 ساعة من النقل ولكن النتائج الثانوية تحتاج لوقت أطول (Obernier, J. A. & Baldwin, R. L. 2006)، فتحتاج التغيرات المناعية والصُمّية إلى من 1- 7 أيام (Toth, L.A.& January, B. 1990)، ويمكن أن تأخذ أكثر من أسبوع (Hayssen, V. 1998).

وبشكل عام فالإجهاد يمكن أن يكون مناخياً، وذلك عند التعرض للحرارة أو البرد، أو غذائياً نتيجة الحرمان من الغذاء، أو اجتماعياً وذلك عند الجمع بين أعمار مختلفة من الحيوانات، أو نتيجة اضطرابات عضوية وظيفية، أو نتيجة الأمراض والسموم (Hafez, E. S. E. 1968). وبناءً عليه يمكن اعتبار الحيوانات المجهدة حيوانات غير طبيعية وتُقيَّم الحالة على أنها غير مرغوب بها (Stott, G. H. 1981).

إجهاد النقل Stress Transport :

تعد عملية نقل الحيوانات في الدول النامية حركة غير مدروسة وارتجالية، لذا يكون نقل الماشية هو المرحلة الأكثر إجهاداً وضرراً ضمن سلسلة العمليات بين المزرعة والمسلخ والتي تساهم بشكل واضح في جعل الحيوان معرض للإصابة بعوامل الإجهاد خلال النقل، وخصوصاً عند نقلها في جو حار والذي يؤدي لأعراض فيزيولوجية ونفسية، ينتج عنها اضطرابات في الاستقرار الداخلي، وبالتالي اضطرابات في الاستقلاب (Pineiro, M.; et al. 2007).

يقول(Kent, J. E. 1997): إن نقل الحيوانات يشكل عامل إجهاد متعدد العوامل يضم: حالة الطريق وظروف القيادة، والضجة، والاهتزاز، والظروف الجوية، والتهوية، والمساحة المخصصة للحيوان عند النقل، وطول الطريق والحرمان من الماء والغذاء. ويمكن أن تكون كلها عوامل إجهاد فردية محتملة، ويضيف (Schaefer, A. L.; et al 1997): العوامل المتضمنة وقت التغذية، وحرمان الماء، والاختلاط والمشاكل السلوكية الناتجة عنه، وحركة العربة، والضوضاء الغريبة، والطقس العاصف، غالباً ما تؤدي مجتمعة إلى خسارة في الوزن الحي ووزن الذبيحة إضافة لانخفاض نوعية اللحم، ويؤكد هذا (Minka, N. S.& Ayo, J. O. 2007).

تؤكد دراسة قام بها (Mounier, L.; et al 2006) لبعض العوامل الطبيعة التي ترتبط بالنقل والتي قد تكون السبب في زيادة إجهاد النقل وتحد من الهبوط الطبيعي للأس الهيدروجيني pH للحم، ومن هذه العوامل غياب وسائل التحميل في المزرعة، والنقل في جو حار، وفترة راحة قصيرة في الحظائر المؤقتة.

وتشكل التغيرات السلوكية عند الماعز غالباً الإشارات الأساسية الأولى على الإجهاد (Ayo.J.O.; et al 2002).

تتنوع الردود السلوكية للماشية عند النقل بالاعتماد على المحفزات التي تتلقاها، والإجهاد الأعظمي يحدث خلال التعامل مع الحيوان في بداية الرحلة؛ التي تحفز الجهاز العصبي الودي، متضمنة لب الكظر ومن ثم قشرة الكظر (Hartung. J.2003).

لقد وجد(Kannan, G.; et al 2003) في بحث قام به لدراسة تأثير النقل على كلٍّ من الماعز الصغير والكبير، أن النقل لفترة قصيرة قبل الذبح يؤدي لتغيرات ملحوظة في مستويات الغليكوجين

والكورتيزون وباهاء العضلات والغلوكوز ومستوى الحموض الدهنية إضافة إلى تغيرات في استقلاب العضلات، وبالتالي نوعية اللحم، وهي أكثر وضوحاً في الماعز الصغير من الكبيرة.

تدل التغيرات في معدل ضربات القلب، وكورتيزون البلازما، على أن الأغنام قد أجهدت عند ابتداء الرحلة ، ولكنها سرعان ما تتكيف مع الظروف عند تأمين مساحة كافية لها في حجرة النقل (بمعدل أكثر من 0.25 م٢ للخروف أو بمعدل 140كغ/م٢)، وعليه يجب منح فراغ في عربات النقل لصرف الوقت بالاستلقاء خلال رحلات الحملان على طريق سوي بمعدل 0.25 م٢ على الأقل لكل حمل يقارب وزنه 35 كغ (Cockram, M.S., et al. 1996)، وبحسب (نعمة وعروانة. 2009) تكون المساحة المعدة لنقل الأغنام في العربات هي 0.3 م٢.

موقع الخروف الفرد في التراتبية الاجتماعية[1] خلال النقل دور مؤثر، فالحيوانات القوية وبالأخص الذكور تحاول أخذ أفضل الأماكن في العربة مؤدية إلى الاعتداء والاقتتال (Kannan, G.; et al 2002).

للنقل تأثير طويل المدى على تركيز الكورتيزون، حيث يزداد بعد النقل، وكان في الذروة بعد انتهاء النقل مباشرة، وانخفض فيما بعد قبل أن يرتفع مرة ثانية بعد 18 ساعة من الحجز (Kannan, G.; et al 2000)، وفي تجربة (Kannan, G.; et al 2003) لدراسة تأثير النقل عند الماعز وجد أن تركيز الكورتيزون والغلوكوز كانت أعلى في لدى المنقولة المجهدة مقارنة بغير المجهدة وتركيز غليكوجين العضلات كان أعلى عند العنزات غير المجهدة .

زيادة فترة البقاء في حظائر الاستراحة في منتصف رحلة مدتها 24 ساعة خفَّضت بشكل ملحوظ قيم الكورتيزون مرة أخرى في الساعات 12 التالية من الرحلة (Cockram, M.S.; et al. 1996) .

بعد النقل يستمر تركيز الغلوكوز في البلازما في المستوى العالي حتى ساعتين ثم يبدأ بالانخفاض عند الساعة الثالثة حتى يصل إلى مستواه قبل النقل عند 18 ساعة (Kannan, G.; et al 2000)، وفي اليوم الأول من فترة التحسن (بما معناه الراحة بعد التعب) وخلال يومين تزداد مستويات الغليكوجين حتى 70 % (McVeigh, J. M.; et al 1982).

---

[1] يقصد بالتراتبية الاجتماعية المرحلة العمرية للحيوان (فالكباش غير الحملان مثلاً).

تدل زيادة نشاط الكرياتين كيناز في البلازما على الإصابات الخطيرة و الإعياء وهو ما كان نادراً عند الحملان المنقولة (Kent, J. E. 1997)، والزيادة الأكثر ثباتاً في الكرياتين حدثت فوراً بعد التحميل، وبلغ نشاط الكرياتين كيناز الذروة تقريباً عند الساعة الثانية بعد النقل (Kannan, G.; et al 2000).

إن الزيادة الطفيفة في نشاط الكرياتين كيناز خلال الرحلات مهمة في مجال صناعة اللحوم، فنقل الخراف بالحد الأدنى للإجهاد والتكدم والجروح يشكل سبب لإدانة الذبيحة (Knowles, T.G.; et al .1994).

يفترض الباحث (Epel , E.; et al 2001) أن المستويات العالية من الكورتيزون بعد الإجهاد هي التي تحفز على تناول العلف، بحيث يؤثر الإجهاد على تناوله بطريقتين: إما بزيادة تناول العلف مؤدياً إلى السمنة أو قلته وذلك تبعاً لعامل الإجهاد (Torres, S. J. & Nowson, C. A. 2007)، فتظهر أعراض الجوع على الأغنام بازدياد الوقت المصروف من آخر مرة تغذت، وبشكل فوري بعد 8 ساعات من الرحلة، ومع هذا فتزويد فترات الراحة القصيرة خلال رحلة طويلة بالماء والغذاء قد لا يكون مستحسناً لأن هذا سيؤدي لاضطرابات في التوازن الداخلي وتوازن السوائل، وبالتالي تدهور صحة الأغنام (Kent, J. E. 1997).

تحافظ الخراف على توازن مائي كافٍ داخل الأوعية لرحلات تمتد حتى ٢٤ ساعة (Cockram, M.S.; et al. 1996)، فالخراف يمكن أن تبقى في توازن سائلي عندما تُحرم من الماء خلال درجات حرارة عالية لفترة 48 ساعة، لأنها تمتلك خزاناً كبيراً من الماء الاستقلابي في الكرش، ولهذا فهي أكثر صبراً لحرمان الماء، لكن بعد التغذية (مثلما قد يحدث خلال فترة الراحة) فإن السوائل تعود إلى الكرش مؤديةً إلى تخفيض حجم البلازما وزيادة في المتغيرات التي تستخدم لتقييم الجفاف (Christopherson, R.J.& Webster, A.J.F.1972).

وجد أن الحيوانات التي تم نقلها لمدة 5 ساعة تفقد 4.6% من وزن الجسم و6.5% بحال 10 ساعة و7% عند النقل لمدة 15 ساعة (Warriss, P.D.; et al 1995).

الإجهاد المركب – المزمنChronic – Complex Stress:

يحدث الإجهاد المزمن عندما تكون الحيوانات غير قادرة على التعامل مع عوامل الإجهاد بردود الفعل النوعية، أو عندما تتعرض لعدة عوامل بنفس الوقت، كما أن تركيز الكورتيزون والكاتيكولامينات قد تكون في مستوياتها، أو تحتها، التي كانت قبل الإجهاد، ولكن هذا يتغير مع عوامل الإجهاد المختلفة (Dwyer, C.M.& Bornett, H.L.I.2004.).

ولاستيضاح معايير محتملة للإجهاد المزمن تم تعريض الجرذان مراراً وتكراراً ولمدة 2 ساعة في اليوم لهز الذيل في تجربة(Ottenweller, J.E.; et al .1989)، وبعد عدة أيام وجد ارتفاع مستويات الكُورْتِيكُوستِيرُون corticosterone، ونقص استهلاك المواد الغذائية، وكبت شبيه بالخوف للنشاط بشكل فوري قبل الإجهاد، وخفض السلوك الاستكشافي لبيئة غير مألوفة.

يؤثر الإجهاد المزمن على الوظائف الإنتاجية (Dwyer, C.M. & Bornett, H. L. I. 2004) فقد يُضعف نمو الصوف، ويُضعف الجسم والوظائف المناعية، ويُقلل نوعية اللحم، ويدعم الأعباء الطفيلية التي تعاني منها الأغنام .

إجهاد الحرارة Heat Stress :

تشكل البيئة الحرارية أحد العوامل المهمة التي تؤثر سلباً على أداء الأغنام، والتزايد في درجة حرارة الجسم وزيادة معدل حركات التنفس تعد من الأعراض التي تدل على الإجهاد الحراري (Al-Haidary, A. A.2004).

إن فرط الحرارة Hyperthermia (ضربة الحر) يحدث عند ارتفاع درجة حرارة الجسم نتيجة إنتاج حرارة مرتفعة أو امتصاصها، أو ضعف في فقد الحرارة .

إن درجة الحرارة العالية، مع مستوىً عالٍ من الإشعاع الشمسي المباشر وغير المباشر، والرياح السريعة، والرطوبة النسبية، تشكل درجة الحرارة الحقيقية للبيئة، والتي عند تجاوز الحدود الحرارية[1] للأغنام (5- 25 مْ) تؤدي إلى حدوث الإجهاد الحراري (Finocchiaro, R.; et al 2005) .

تبدأ الأعراض بالظهور عندما تزيد الحرارة عن 36.5 مْ وهي زيادة معدل ضربات القلب، وسيلان لعابي ولهاث، وعطش متزايد عند الحيوان والبحث عن مكان الظل والماء لرش نفسه.

يرتبط الترفع الحروري بشكل ملحوظ بقلة تناول الغذاء، وتغير في توزع جريان الدم، وتغيرات في الوظائف الإفرازية التي ستؤثر سلباً على الأداء الإنتاجي للأغنام (Al-Haidary, A. A.2004)

قد تحدث غيبوبة عند زيادة الحرارة عن 41 مْ والنفوق بعد 42.5 مْ (Cronin, J. P. 2008).

وهنالك أنواع أخرى من الإجهاد لأن الإجهاد -كما ذكر في تعريفه – هو أي تغيير في بيئة الحيوان الطبيعية والتي تشكل حالة أو نوعاً من الإجهاد .

[1] الحدود الحرارية: وهي درجات الحرارة التي تناسب الحيوان.

بعض الطرائق المقترحة للتقليل من الإجهاد Ways to Reduce Stress:

١- قام الباحث Ted, H. Elsasser في مختبرات علم نمو الأحياء في Beltsville بولاية ميريلاند الأمريكية بأبحاث عن بروتين تريتي كدلالة إحيائية على وجود الإجهاد. وهذا البروتين قد يعمل كجهاز إنذار مبكر على أن الحيوان يعمل على إنتاج مواد مضرة به أو بحاجة للمعالجة أو إستراتيجية لتحسين النقاهة من المرض.

٢- استخدم (Prusa, Kenneth. J.; et al 2007) طريقة لتقليل الإجهاد عند حيوانات اللحم وتحسين نوعية اللحم، مع تقليل الخسارة الإنتاجية في الحيوانات نتيجة العجز، والإصابات، والموت قبل الأوان وذلك باستخدام عقاقير الإبينيفرين (الأدرينالين) أو عقاقير شبيهة للإبينيفرين بكميات كافية لتأقلم الحيوان، ويسمح للحيوان بالراحة قبل نقله للذبح بالطرق الصناعية القياسية، وهذه الطريقة تؤدي لإنتاج لحم بنوعيات حسية عالية.

٣- قام (Gardner, G. E.; et al 2001) بسلسلة من التجارب التي أجريت لاختبار تأثير أكسيد المغنزيوم MgO على تركيز الغليكوجين العضلي عند أغنام تعرضت للإجهاد وعمليات الذبح التجارية، فاستنتج أن للـ MgO دوراً في تخفيض تأثيرات التمرين، وبالتالي تخفيض خسارة الغليكوجين وزيادة نسبة التخمة بالغليكوجين في العضلات الهيكلية بعد التمرين، وهذه النتائج تدعم إضافة MgO كخيار فعال لتخفيض الإجهاد المرتبط بالذبح التجاري.

٤- إن الدراسات التي أجريت في مركز بحوث لاكومب (Schaefer, A. L.; et al 1997) ركزت على فهم دور المحاليل الكهرلية في تخفيف عبء النقل وتقليل الإجهاد. وتطبيق علاج المحلول الكهرلي الفموي، وخصوصاً إذا كان مماثلاً للسائل الخلالي الأصلي constituents، يبدو أنه يخفف من تلك التغيرات الفيزيولوجية. وفي النهاية تقترح هذه الدراسة استخدام المحاليل الكهرلية لتخفيف إجهاد الماشية المنقولة.

٥- طور فريق معهد HortResearch الحكومي في نيوزيلندا (Alan, H.2003) مضافاً علفياً يعطى للحيوانات قبل الذبح وهو يخفض الإجهاد المؤدي لخسارة الوزن في الاختبارات الأولية البسيطة المطبقة على الأغنام والماشية.

٦- اقترح (Shinobu, I.; et al 1999) عامل مضاد لإجهاد الحيوانات لتخفيض منع نموها وموتها وطريقة تقليل هذا الإجهاد باستخدام تركيب غذائي ممزوج فيه العامل المضاد للإجهاد.

وهذا العامل مؤلف من مادة أو أكثر مختارة من ل-حامض الاسكوربيك 2-حامض فوسفوري، ويهدف العامل إلى منع زيادة كلا من الأنزيمات التالية : ديهايدروجينيز أي أنزيمات نازعة الهيدروجين، وأمينوترانسفيراز أي أنزيمات ناقلة للأمين، ولاكتات ديهيدروجينيز، ومالات ديهيدروجينيز، وأسبارتات الأمينوترانسفيراز، ومنع أيضا زيادة بروتينات الإجهاد في الدم، الذي يصيب الحيوانات عندما توضع تحت الإجهاد.

إن الطريقة كما مهد لها في الفقرة الأولى تعتمد على أن العامل المضاد للإجهاد يحتوي على مانع أكسدة ممزوج مع واحدة أو أكثر من مادة مختارة من تلك المجموعة السابقة .

٧- أكد(Ulrich-Lai, Y. M.; et al 2007) بأنه يمكن أن يشجع الإجهاد على تناول العلف الشهي، وهذه الأطعمة قد تثبط الردود الفيزيولوجية والنفسية للإجهاد .

- نموذج جرذ يتناول بشكل يومي محلول سكري وتم فحص الترابط بين العلف المقدم وبين ردود المحور الوطائي – الغدة النخامية – القشري الكظري للتعرض للإجهاد الحاد والمزمن.
- الجرذان الذكور البالغة ترك لها الحرية بشرب الماء بالإضافة لذلك يقدم لها 4 مل من السكروز (30%)، سكرين (0.1% وهو محلي غير سعري).

تستخلص الدراسة في النهاية بأن تناول الشراب المحلى يخفف ردود الإجهاد على المحور الوطائي– الغدة النخامية – القشري الكظري ، وليس من الضرورة أن تساهم السعرات الحرارية في هذا التأثير.

تدعم هذه النتائج بشكل عام الفرضية التي تقول: إن تناول الأعلاف الشهية تمثل الآلية ذاتية النشوء لتخفيض ردود الإجهاد الفيزيولوجية.

٨- (Daly, R.2007) إن الطريقة الأكثر أهمية لتخفيف خطر إجهاد الحرارة هو تجنب النقل، والظهور خلال فترات أو ساعات الظهر أو المساء الباكر.

طريقة المساعدة : تأمين ظل، وتوفير مروحة، وتأمين ماء صالح للشرب بشكل دائم، والتدليك بالكحول على الأماكن القليلة الصوف كالخاصرة وبين السيقان الخلفية، وعدم رش الخراف بالماء لأن الصوف يصبح رطباً، وبالتالي يمنع تدفق الهواء بين الصوف وفوق الجلد للتبريد التبخري. ومن أجل الماعز يمكن دفق الماء بهدوء على مؤخرة الرأس.

٩- في تجربة (Wilcox, E. B.; et al 1953) تمت التغذية بكميات متنوعة من السكروز لـ 96 رأس من أبقار اللحم و12 خنزير خلال فترات ممتدة من 14 يوم إلى 6 ساعات قبل الذبح. وتحت شروط التجربة ظهرت النتائج التالية:

- أدت التغذية على السكروز إلى زيادة طفيفة في النسبة المئوية لتصافي الذبيحة، وفي محتوى السكريات وتحسن في اللون وقيم منخفضة لـ pH للعضلة الطازجة. وعلى أية حال فإن التغذية على السكر، في بعض المستويات، أدت إلى انخفاضات طفيفة في قيم تلك الخصائص.

-كانت أكباد الحيوانات التي غذيت بالسكروز أكبر، ومحتواها من السكر أعلى، وسيئ لكن بشكل أفضل من حيث النكهة والقوام عند الطبخ مقارنة مع تلك التي لم تغذى بالسكروز.

١٠- يقول(Lewis, P. K.; et al 1961): إضافة 10% من السكر للماء الصالح للشرب قبل 48 ساعة من الذبح للخنازير أدى لازدياد استهلاك الماء بشكل ملحوظ، وزيادة مردود منطقة القطن، ومحتوى الكبد من الرماد والرطوبة، والمحتوى الأعظمي للغليكوجين للعضلة القطنية.

مواد وطرائق البحث

Substances & the Study's Methods

المواد وطرق البحث Substances & the Study's Methods

أولاً- أجريت الدراسة خلال صيف عامي 2009-2008 على الحيوانات المذبوحة في مسلخي الرقة وحلب إضافة إلى الحيوانات التي ذبحت خارج المسلخ.

قسمت الأغنام إلى أربع مجموعات –كل مجموعة تألفت من 9 أغنام صحيحة الجسم – إضافة لإجراء معالجة على مجموعتين من الأغنام بهدف معايرة الجرعة (كل مجموعة مؤلفة من 5 أغنام صحيحة الجسم ومجهدة) بنسب مختلفة من السكر وفيتامين C.

تألفت المجموعات الأربع من :

المجموعة الأولى : وتمثل الأغنام المجهدة التي ذبحت فور وصولها إلى المسلخ.

المجموعة الثانية : وتمثل الأغنام المجهدة والتي تركت لفترة راحة 4 ساعات قبل ذبحها.

المجموعة الثالثة : وهي أغنام غاية الدراسة، وتشمل أغنام مجهدة ومعالجة بـ 4غ/كغ وزن حي سكروز و60ملغ/كغ وزن حي فيتامين C، حيث جُرّعت دفعة واحدة، وتركت لمدة أربع ساعات فترة راحة قبل ذبحها.

المجموعة الرابعة : هي مجموعة الشاهد وهي الأغنام التي لم تتعرض للإجهاد، حيث نقلت من مكان قريب، أو بقيت لفترة داخل المسلخ قبل الذبح، أو ذبحت خارج المسلخ وهي مرتاحة، ولم تتناول غير الماء.

ثانياً- تم ذبح الأغنام بالطريقة التقليدية، حيث كانت تذبح على الأرض، ويجمع الدم النازف لمدة 5 دقائق لمعرفة وزنه/كغ وحجمه/لتر.

ثالثاً- بعد الانتهاء من الذبح وإعداد وتجهيز الذبيحة :

١- يتم وزن الكبد.

٢- يتم أخذ عينة من منطقة الفخذ (حوالي 50غ) وتحفظ في البراد على الدرجة +4 مْ لمدة 12 ساعة وبعدها يبدأ بأخذ قراءات الأس الهيدروجيني pH.

٣-يتم أخذ 5غ من اللحم (خالية من الدهن والأوتار والعظام) باستعمال ميزان رقمي دقيق مع 50 مل من الماء المقطر. يهرس اللحم باستخدام هاون بورسلان ويترك محلول الماء واللحم لـ 20 دقيقة وبعدها يوضع مسبر جهاز قياس درجة الأس الهيدروجيني لمدة 60-30 ثانية أخرى أو الشريطة اللونية مدة 5دقائق وتسجيل النتائج.

رابعاً- بالنسبة لتحديد جرعة السكروز فتم ذلك بالاعتماد على (Gracey,J.F & Collins,D.S. 1999)، أما جرعة فيتامين C فبالاعتماد على (Black, W. D. & Hidiroglou, M. 1996) و(Ayo, J. O.; Minka, N. S.& Mamman, M. 2006).

خامساً- تم إجراء التحليل الإحصائي باختيار ANOVA (statistica version,8 usa) باستعمال اختبار" LSD فيشر".



الصورة (6): عينة 5غ من اللحم



الصورة(7): يميناً : هرس اللحم باستخدام هاون البورسلان، يساراً : قياس درجة الأس الهيدروجيني بمقياس رقمي





الصورة (8):استخدام الشرائط اللونية لتقدير درجة الأس الهيدروجيني



نتائج البحث والمناقشة

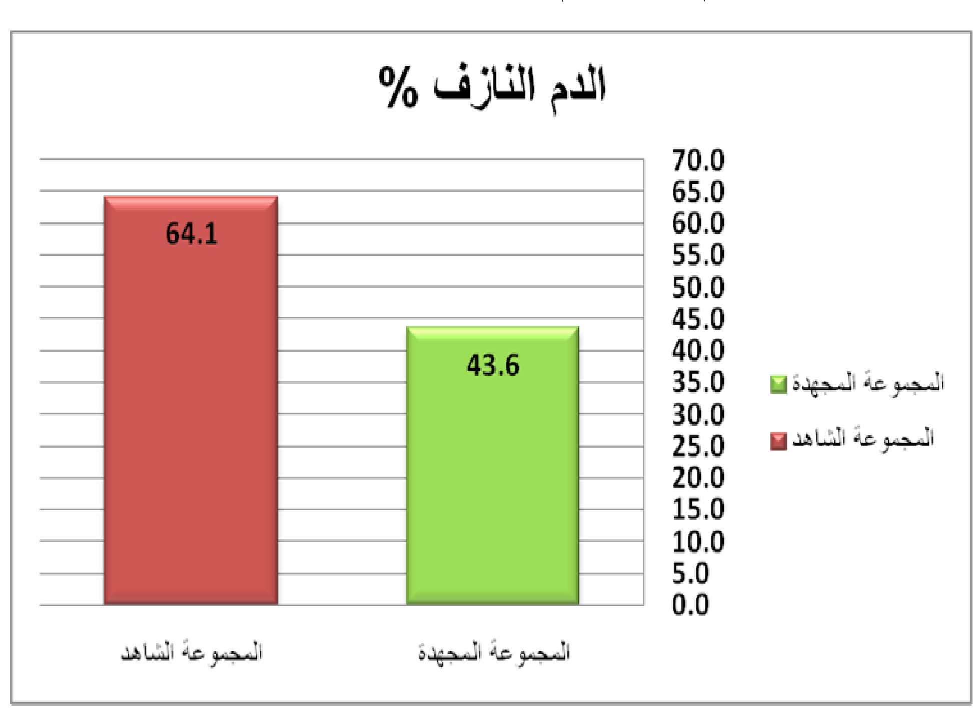
Study's Results and Discussion

أولاً- كمية الدم النازف Amount of Bleeding Blood

المجموعة الأولى: الأغنام المجهدة التي ذبحت فوراً

في هذه المجموعة وكما يوضحه المخطط البياني رقم (3) أن كمية الدم النازفة كانت أقل من الطبيعي فقد بلغت في المجموعة المجهدة وسطياً 43.6%، في حين كانت في مجموعة الشاهد 64.1%، وهذا الفرق بين المجموعتين هو فرق معنوي ($P<0.05$).

المخطط البياني رقم(3): كمية الدم النازفة عند المجموعة المجهدة والمجموعة الشاهد



كما تبين نتائج المجموعة المجهدة، فإن الإجهاد يفرض على الذبيحة قلة في الدم النازف، لكون الكفاءة النزفية تتأثر بالعديد من العوامل ومنها حالة الحيوان قبل الذبح، كما أن ذبح الحيوانات المجهدة بشكل فوري ودون إعطاءها وقت كافي لترتاح زاد من تأثير الإجهاد عليها وهذا يدعمه كلاً من (Gracey,J.F & Collins,D.S. 1999) و(Petty, D.B.; et al . 1994) و(عروانة ونعمة. 2009).

وتبعاً لفيزيولوجيا الإجهاد فرد الفعل الأولي على الإجهاد يكون بإفراز الإيبنيفرين والنورإيبنفرين (الأدرينالين والنورأدرينالين) الذي له عدة تأثيرات على الجسم تتضمن زيادة نقل المواد المغذية من مخازن الجسم، وزيادة ضخ الدم عبر القلب، وتغيير مجرى الدم بعيداً عن الأدمة ومجرى الهضم وبعض الأعضاء الداخلية الأخرى وتوجيهها إلى العضلات الهيكلية الرئيسية، وبالتالي زيادة جريان الدم في

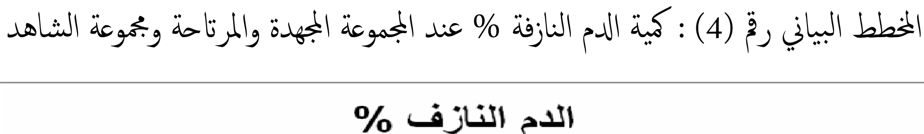
العضلات مع توفر المواد المغذية سيهيئ تلك العضلات للعمل السريع والنشيط للرد على العوامل المجهدة أو المهددة وهذا ما يدعمه (Chrousos, G. P. & Gold, P. W., 1992).

فالأغنام سترد على الإجهاد بشكل أولي بزيادة عدد ضربات القلب (تحت تأثير الأدرينالين)، وإذا ازداد الإجهاد أكثر يزداد معدل إفراز الكورتيزون، وبالتالي زيادة الاحتياجات الغذائية، أي يفرض على الأعضاء استهلاك مواد مغذية وأكسجين أكثر، وعليه يبقى الدم فترة أطول في العضو وهذا ما يؤكده (Ley, S.J.; et al.1991) و(Baldock, M.M. & Sibly, R.M. 1990).

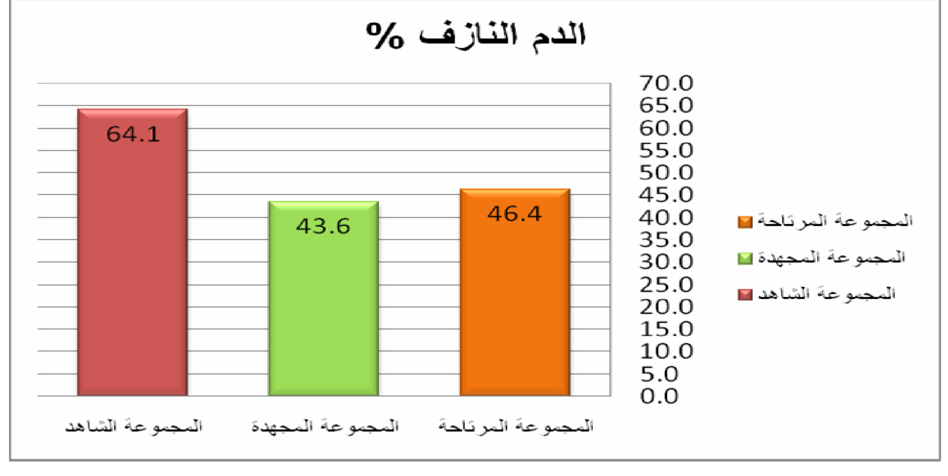
كما أن الإجهاد يؤدي إلى زيادة تكثف الدم لفقدان الماء وعدم تعويضه لأن الأغنام تمتلك مخزوناً من الماء الاستقلابي في كرشها لكن هذا المخزون لم يكن كافياً ولم يكن هناك وقت كافٍ لذلك، وهو نتيجة الذبح الفوري دون الانتظار ليهدأ الحيوان الذي يحتاج لفترة من الوقت لذلك، وهذا يتفق مع كلاً من (Obernier, J. A. & Baldwin, R. L. 2006) و(Dohms, J. E. & Metz, A. 1991) و(Parrott, R.F.; et al 1987).

<u>المجموعة الثانية: المجموعة المرتاحة لـ 4 ساعات دون معالجة</u>

في هذه المجموعة وكما يظهر في المخطط البياني رقم (4)، فهناك تحسن بسيط في كمية الدم النازفة فبلغت وسطياً 46.4% مقارنة مع 43.6% في المجموعة المجهدة، لكن هذا الفرق بين المجموعتين هو فرق غير معنوي($P<0.05$)، أي أن الراحة لمدة 4 ساعات لم يكن لها الأثر الفعال في التقليل من الإجهاد، في حين كانت كمية الدم النازفة في مجموعة الشاهد 64.1% وهذه الكمية تشكل فرق معنوي بينها وبين المجموعتين السابقتين (المجهدة والمرتاحة لـ 4 ساعات).



المخطط البياني رقم (4) : كمية الدم النازفة % عند المجموعة المجهدة والمرتاحة ومجموعة الشاهد



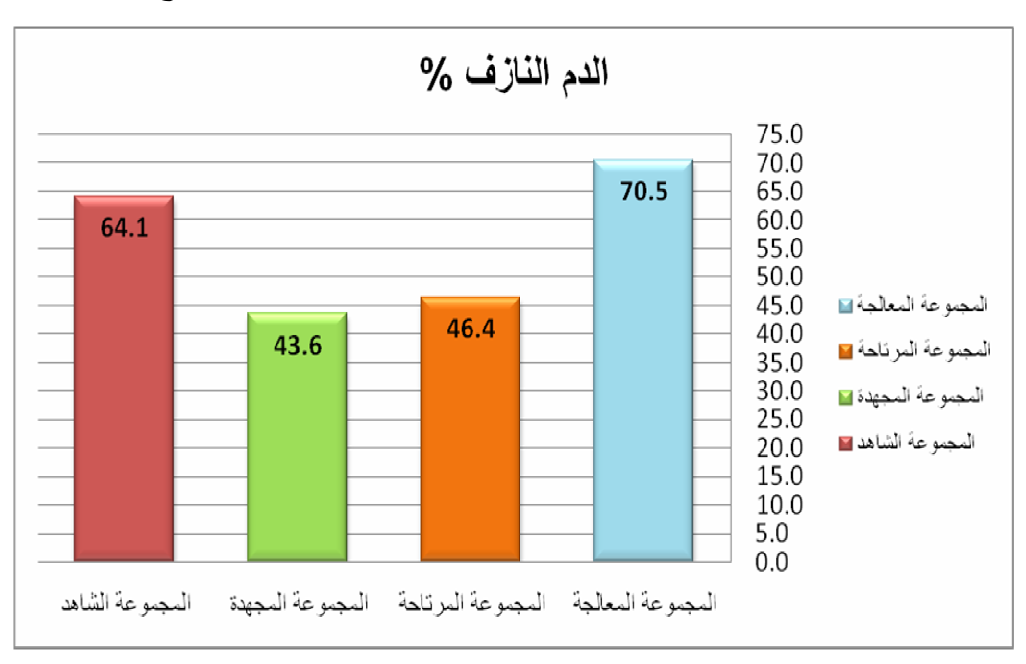
في هذه المجموعة يحدث هدوء داخلي جزئي في عضوية الأغنام المجهدة مترافق مع انخفاض في مستويات هرمون الإجهاد (الكورتيزون)، وسامحة بتأمين فرصة ليبدأ الجسم بتعويض ما فقده خلال الإجهاد، فيبدأ بتعويض حجم البلازما إن كان من خلال الماء الاستقلابي، أو من خلال الماء المقدم خلال فترة الراحة وهذا يدعمه (Kannan, G.; et al. 2000) و(Cockram, M.S.; et al. 1997).

كما أن الأغنام تمتلك القدرة على تركيب فيتامين C الذي يساعد على تخفيض الإجهاد، ويزداد تركيبه عدة أضعاف عند تعرض الحيوان للإجهاد، لكن مع هذا سيبقى هنالك حاجة لكميات أكثر من هذا الفيتامين نتيجة أن الإجهاد يفرض استهلاك كميات أكبر من فيتامين Cوهذا ما يؤكده كلاً من (Hancock, R.D.; et al 2007) و(Peter, E. M. ; et al. 2001) و(Black, W. D. & Hidiroglou, M.1996) و(Meister ,A .1994).

<u>المجموعة الثالثة: الأغنام المقدم لها السكروز وفيتامين C</u>

في هذه المجموعة (المجموعة المعالجة) يتحسن النزف بشكل ملحوظ فبلغ وسطياً 70.5% كما يظهر في المخطط البياني رقم(5)، بالمقارنة مع 46.4% للمجموعة المرتاحة و43.6% للمجموعة المجهدة، وهذه الفروق بين المجموعة المعالجة والمجموعتين المجهدة والمرتاحة فروق معنوية (P<0.05) أي أن للمعالجة الأثر الفعال في تحسين النزف.


المخطط البياني رقم (5): كمية الدم النازفة % عند مجموعات التجربة الأربع



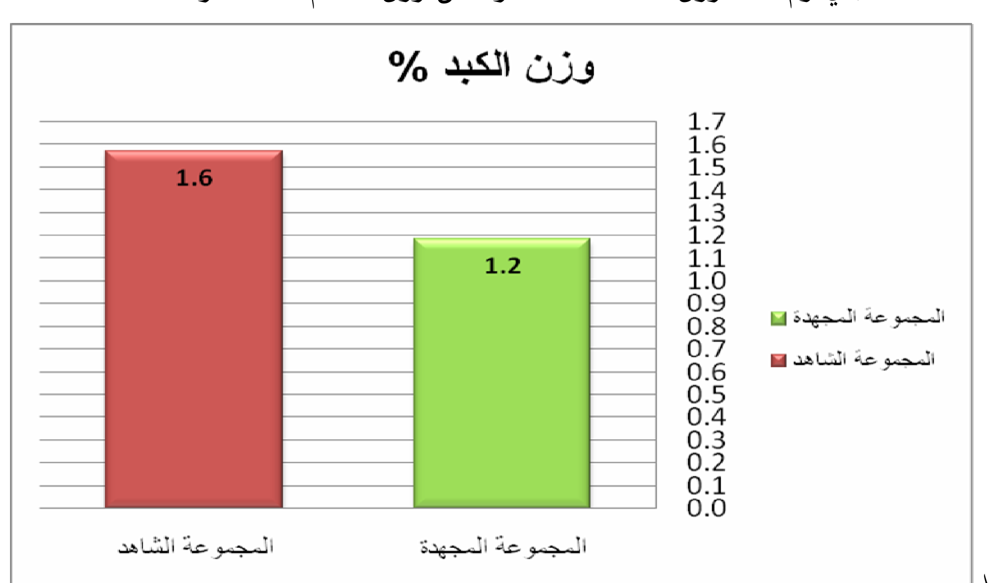
كما ذكرت في المجموعة المجهدة كان لقلة النزف عدة مسببات منها وبشكل عام وجود الإجهاد الذي يندرج تحته إفراز الإيبنيفرين المؤدي لضخ الدم من المحيط للداخل، والكورتيزون الذي يؤدي بشكل غير مباشر إلى أبقاء الدم في الأعضاء لتأمين متطلباتها، يضاف لذلك زيادة تكثف الدم وعدم وجود الوقت الكافي لتعويض البلازما، في حين وفي هذه المجموعة (المجموعة المعالجة) تأمين كميات كافية من فيتامين C للأغنام سينعكس بشكل إيجابي على كمية الدم النازفة وذلك بفضل الدور الذي يلعبه فيتامين C في خفض هرمون الإجهاد (الكورتيزون)، الذي بانخفاضه سيسمح للجسم بالعودة لحالته الطبيعية، كما سيعمل الفيتامين على خفض استثارة العضوية مما يساعد الجسم بالبدء بعملية تعويض ما فقده وأولها حجم الدم الدائر ليساعد في عمليات التعويض الأخرى، ومع تواجد المحلول السكري الذي تنتقل نواتج تخمره للدم خلال وقت قليل، وبدء عملية استحداث السكر في الكبد والعضلات، تجعل الدم يجري بسرعة في الجسم، كل هذا انعكس على عملية نزف الحيوان عند ذبحه وهذا ما يدعمه (Obernier, J. A. & Baldwin, R. L. 2006) و(Tauler. P; et al.2003) و(Peter, E. M.; et al. 2001) و(Finn, F.M., & Johns, P.A. 1980) و(Williams, A.G. & Harfoot, C. G. 1976).

ثانياً- وزن الكبد Liver's Weight :

المجموعة الأولى: الأغنام المجهدة وذبحت فوراً

في هذه المجموعة يلاحظ انخفاض في وزن الكبد كما يبين المخطط البياني رقم (6) حيث شكّل وزن الكبد وسطياً 1.2% من وزن الجسم في حين مجموعة الشاهد شكّل وزن الكبد فيها وسطياً 1.6%، وهذا الفرق كان فرق معنوي (P<0.05)، أي أنه كان للإجهاد الأثر في خسارة وزن الكبد.

المخطط البياني رقم (6): وزن الكبد كنسبة مئوية من وزن الجسم عند المجموعة المجهدة



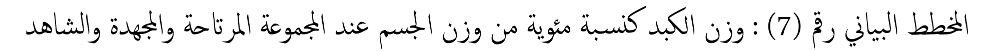
والشاهد

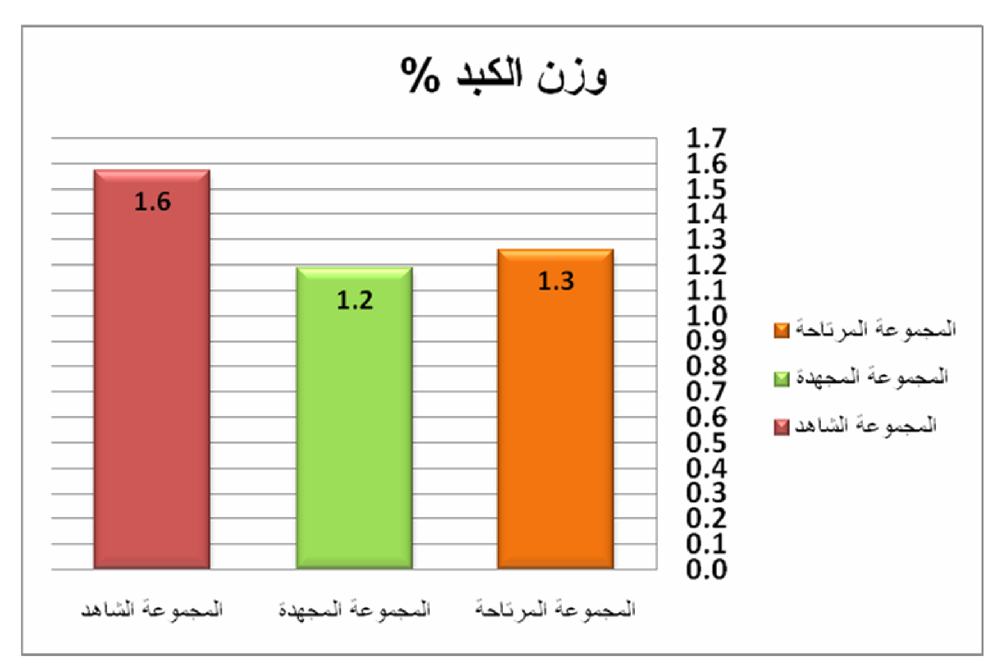
يفرض نشاط الأعضاء تأمين متطلبات أكثر من الطاقة فيبدأ الكبد بتحويل الغليكوجين إلى غلوكوز وضخه في الدم، ونتيجة عدم توفر الوقت الكافي لتعويض نقص الغليكوجين في الكبد سيلاحظ أن هناك انخفاضاً في وزنه، وهذا يتفق مع (Greenberg, C. C., et al. 2006).

المجموعة الثانية: المجموعة المرتاحة لـ 4 ساعات دون معالجة

في هذه المجموعة يظهر هنالك تحسن بسيط في وزن الكبد كما يوضح المخطط البياني رقم (7)، حيث بلغ وزن الكبد وسطياً 1.3% من وزن الجسم مقارنة مع 1.2% للمجموعة المجهدة، وهذا الفرق بين المجموعتين هو فرق معنوي(P<0.05)، أي كان للراحة مدة 4 ساعات دور في السماح للكبد بكسب بعض الوزن، لكن هذا الوزن لم يكن هو المطلوب حيث يشكل وزن الكبد في مجموعة

الشاهد 1.6% من وزن الجسم، وهذا الفرق هو فرق معنوي أيضاً (P<0.05)، أي أن وزن الكبد تحسن خلال فترة الراحة لكن لم يصل للحد المطلوب منه.


المخطط البياني رقم (7) : وزن الكبد كنسبة مئوية من وزن الجسم عند المجموعة المرتاحة والمجهدة والشاهد

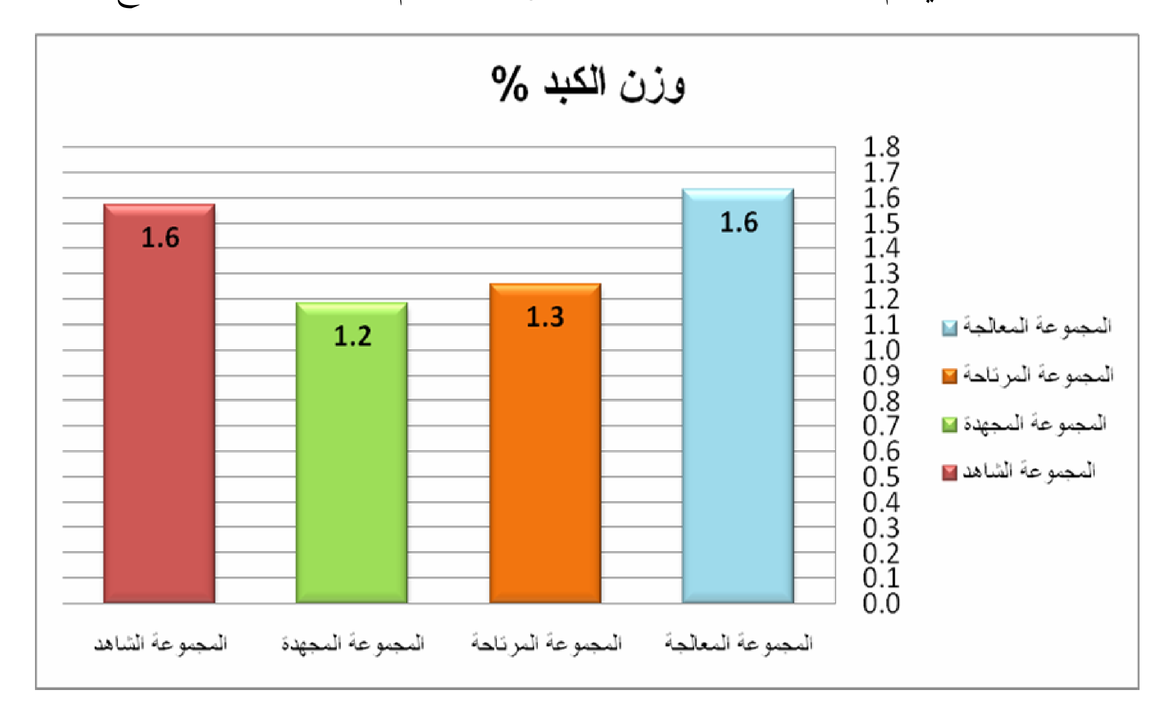


من المعلوم أن الأغنام تبدأ خلال فترة الراحة بعملية استحداث السكر التي يكون مركزها الأساسي الكبد (وللعضلات القدرة على ذلك أيضاً)، لأن مستوى غلوكوز الدم يحافظ عليه من خلال التركيب الداخلي المنشأ للغلوكوز في الكبد، واستحداث السكر هو عملية تكوين السكر من مصادر غير سكرية، لتأمين حاجة الأعضاء من الطاقة، وهذه العملية تتميز بها المجترات بحالة توافر الغذاء أو الصوم، فيزداد الدم المتوارد للكبد، وتتوسع أوردته خلال هذه العملية بالإضافة إلى تخزينه بعض الغليكوجين تؤدي في النهاية لزيادة وزنه وهذا ما يؤكده (Annison, E. F.& Bryden, W. L. 1999) و(Lindsay, D. B. 1978).

المجموعة الثالثة: الأغنام المقدم لها السكروز وفيتامين C

تبين معنا في هذا المجموعة أن الكبد عوّض الخسارة في وزنه حيث بلغ وسطياً 1.6% من وزن الجسم كما يظهر في المخطط البياني رقم (8)، مقابل 1.3% للمجموعة المرتاحة و1.2% للمجموعة المجهدة، والفرق بين هذه المجموعات هو فرق معنوي (P<0.05)، فكان لتقديم السكروز وفيتامين C الأثر الجيد لتعويض الخسارة الوزنية للكبد.

المخطط البياني رقم (8) : وزن الكبد كنسبة مئوية من وزن الجسم عند مجموعات التجربة الأربع



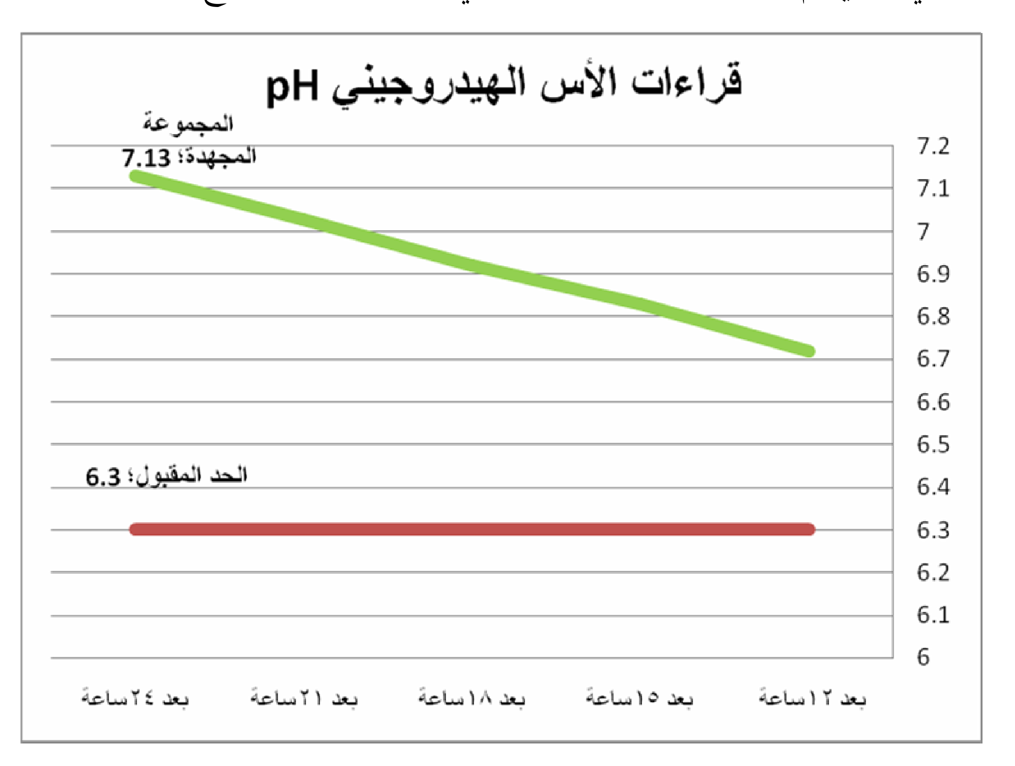
عند تقديم المحلول السكري للأغنام فإنه سيتخمر بالكرش بسرعة إلى ثلاث نواتج أساسية، وهي حمض الخلّيك وحمض البروبيونيك وحمض الزبدة، هذه الحموض ستعمل على تحفيز إفراز الأنسولين في الجسم، وبالتالي سينشط الأنسولين الأنزيم المركب للغليكوجين، مترافقاً مع توفر الغلوكوز من عملية استحداث السكر في الكبد، وهذا كله سينعكس إيجاباً على تعويض خسارة الوزن في الكبد، وهذا يتفق مع (Depre, C.; et al. 1999) و(Russell, R. R. ; et al. 1997) و(Ishler, V.& Heinrichs, J.1996).

ثالثاً- درجة الأس الهيدروجيني(pH) Potential Hydrogen :

المجموعة الأولى: الأغنام المجهدة وذبحت فوراً

في هذه المجموعة وكما يظهر المنحني البياني رقم (2) الذي يمثل القراءات الوسطية لدرجة pH ابتداءً من 12 ساعة بعد الذبح وحتى 24 ساعة منه أن درجة الأس الهيدروجيني pH اللحم من القراءة الأولى (6.7) غير مقبول (الحد المسموح به 6.30)، والأس الهيدروجيني pH النهائي (وهو pH بعد مرور 24 ساعة من الذبح) يدل على أن حموضة اللحم أصبحت قلوية خفيفة (7.13) وهذا غير مقبول لأن pH اللحم يعد مرتفع إذا تجاوزت حموضته 6.8 بعد 24 ساعة من الذبح وهذا ما يؤكده (Braggins, T. J. 1996) و(الشريك . 1996).

المنحني البياني رقم (2) : قراءات الأس الهيدروجيني حتى 24 ساعة من الذبح للمجموعة المجهدة



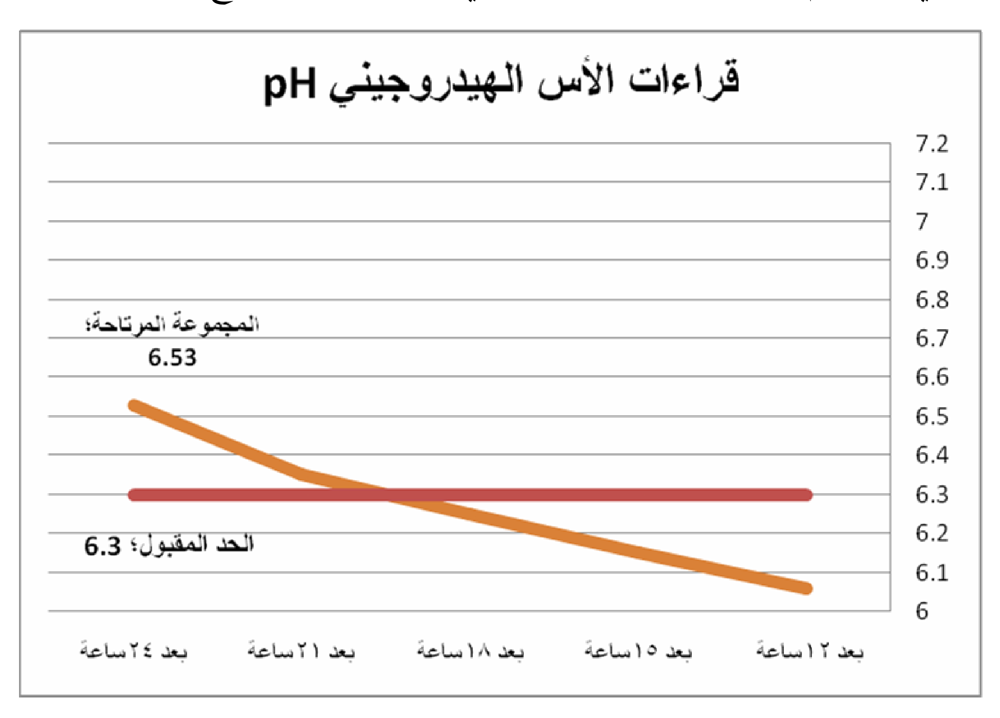
تحتوي العضلات على الغليكوجين الذي يرسله لها الكبد عند امتلاء مخازنه لتخزينه فيها وهو يشكل لها أحد مصادر الطاقة والمسؤول عن درجة الأس الهيدروجيني للحم بعد الذبح من خلال تحوله لحمض اللبن، وهذا يدعمه كلاً من (Leheska, J. M.; et al. 2002) و(McVeigh, J. M.; et al 1982)، وخلال الإجهاد ستستنزف العضلات معظم مخزونها من الغليكوجين لتأمين الطاقة اللازمة لعمل العضلات، وتنتهي عملية الاستنزاف بتشكل حمض اللبن وحمض البيروفيك الذي يطرح أو يعاد تحويلها لغلوكوز من خلال عملية استحداث السكر، وهذا ما يؤكده (Gardner,

Annison, E. F.& Bryden, W. L.)و (Kaisa, I. 2000)و (G. E.; et al 2001 1999)، لكن عند الذبح الفوري المترافق مع انخفاض محتوى العضلات من الغليكوجين سيؤدي لعدم توفير كمية كافية من حمض اللبن تعمل على خفض درجة الأس الهيدروجيني بعد الذبح وبالتالي عدم وصولها للحد المقبول لها، وهذا يتفق مع (Apple, J. K. ; et al 2005).

المجموعة الثانية: المجموعة المرتاحة لـ 4 ساعات دون معالجة

في هذه المجموعة وكما يظهر المنحني البياني رقم (3) الذي يمثل القراءات الوسطية لدرجة pH ابتداءً من 12 ساعة بعد الذبح وحتى 24 ساعة منه أن درجة الأس الهيدروجيني للحم في القراءة الأولى تقريباً (6.1) مقبول (الحد المسموح به 6.3)، واستمر ذلك حتى 18 ساعة من الذبح (6.3)، لكن بعد ذلك بدأ يخرج عن الحد المسموح به، ويفضل استهلاك اللحم بسرعة فالأس الهيدروجيني pH النهائي (وهو pH بعد مرور 24 ساعة من الذبح) بلغ 6.5 وهو فوق الحد المسموح به لكنه لم يتجاوز6.8، وهذا ما يدعمه (Braggins, T. J. 1996) و(الشريك. 1996).

المنحني البياني رقم (3) : قراءات الأس الهيدروجيني حتى 24 ساعة من الذبح للمجموعة المرتاحة

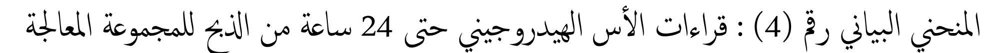


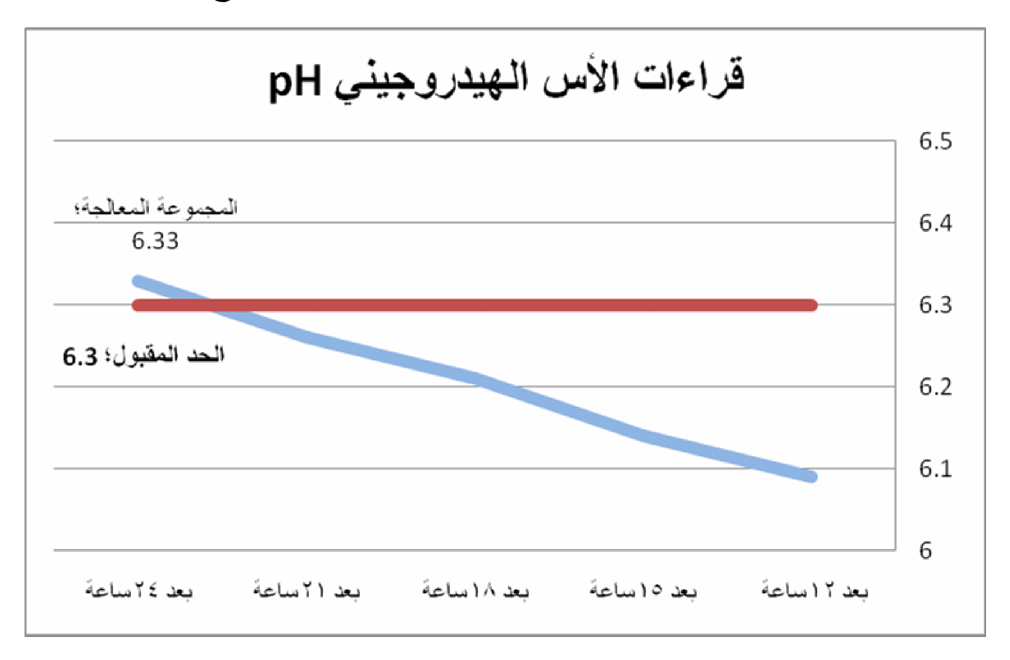
إن الفروق بين المجموعة المرتاحة والمجموعة المجهدة في قراءات درجة الأس الهيدروجيني pH هي فروق معنوية ($P<0.05$) ابتداءً من 12 ساعة بعد الذبح وحتى 24 ساعة منه، أي كان للراحة أثر فعال على تحسين قيم درجة الأس الهيدروجيني، حيث كما نعلم تستحدث العضلات السكر من

حمض اللبن وحمض البيروفيك، لكن الكمية التي استحدثتها خلال 4 ساعات قبل الذبح لم تكن كافية لخفض درجة الأس الهيدروجيني لدرجة مقبولة، وهذا ما يدعمه (Kaisa, I. 2000) و(Annison, E. F.& Bryden, W. L. 1999)، كما أنه على الرغم من حرمان الأغنام من الماء والغذاء إلا كان لها القدرة على تركيب و تخزين الغليكوجين العضلي وهذا يتفق مع (Chrystall, B. B.; et al 1981).

<u>المجموعة الثالثة: الأغنام المقدم لها السكروز وفيتامين C</u>

في هذه المجموعة وكما يظهر المنحني البياني رقم (4) الذي يمثل القراءات الوسطية لدرجة pH ابتداءً من 12 ساعة بعد الذبح وحتى 24 ساعة منه أن الأس الهيدروجيني pH اللحم في القراءة الأولى تقريباً (6.1) مقبول (الحد المسموح به 6.30)، واستمر ذلك حتى 24 ساعة من الذبح (6.3)، فسجل pH_u النهائي (وهو pH بعد مرور 24 ساعة من الذبح) درجة 6.3 وهو ضمن الحد المسموح، وهذا ما يدعمه (Braggins, T. J. 1996) و(الشريك ، 1996).


المنحني البياني رقم (4) : قراءات الأس الهيدروجيني حتى 24 ساعة من الذبح للمجموعة المعالجة



إن الفروق في قراءات الأس الهيدروجيني بين المجموعة المعالجة والمجهدة هي فروق معنوية (P<0.05) عند كل الأوقات بعد الذبح، أي كان للمعالجة أثر في التعافي من الإجهاد، لكن بين المجموعة المعالجة والمجموعة المرتاحة لم يكن هنالك أي فرق معنوي (P<0.05) من 12 ساعة بعد

الذبح وحتى 18 ساعة منه، أي أن للمعالجة والراحة نفس التأثير حتى هذا الوقت، لكن بعد 18 ساعة أصبحت الفروق معنوية بين المجموعتين، وبالتالي كان للمعالجة أثر أفضل من الراحة.

فبداية عمل فيتامين C على خفض الكورتيزون الذي هو هرمون الإجهاد مساعداً الجسم في العودة للحالة الطبيعية، وهذا ما يدعمه (Obernier, J. A. & Baldwin, R. L. 2006) و(Tauler. P.; et al.2003) و(Peter, E. M.; et al. 2001)، كما أن نواتج تخمر المحلول السكري في الكرش تعمل على تزويد الجسم بالطاقة من خلال تحول حمض البروبيونيك إلى غلوكوز في الكبد أو من خلال توفر حمض الخلّيك والأجسام الكيتونية التي تشكل مصدر للطاقة من أجل العضلات عند المجترات، وبالتالي فإن العضلات سيقل اعتمادها على الغليكوجين لتأمين طاقتها وسوف يختزن الغليكوجين بكميات جيدة في العضلات دون استهلاكه وهذا سينعكس على كمية حمض اللبن المتشكلة بعد الذبح التي ستسمح بخفض درجة الأس الهيدروجيني لدرجة مقبولة، وهذا ما يدعمه (Ishler, V. & Heinrichs,J. 1996) و(Beitz, D.C, 1993) و(Brockman, R. P.1993) و(Lindsay, D. B. 1981).

الاستنتاجات

The Conclusions

يمكننا مما سبق أن نستنتج ما يلي :

أولاً- كمية الدم النازف Amount of Bleeding Blood :

١-ذبائح الأغنام المجهدة والتي تذبح فور وصولها إلى المسلخ تحتفظ بكمية كبيرة من الدم تؤدي لقلة في الدم النازف بعد الذبح.

٢- تقديم الراحة لأربع ساعات فقط دون معالجة للأغنام المجهدة والمعدة للذبح لا تحسن النزف بشكل جيد.

٣-تقديم محلول السكروز مع فيتامين C مع الماء المقدم للأغنام المعدة للذبح والمجهدة مع تأجيل ذبحها لمدة 4 ساعات يكون له الأثر الجيد على النزف.

ثانياً- وزن الكبد Liver's Weight :

١- ذبائح الأغنام المجهدة والتي تذبح فور وصولها إلى المسلخ يحدث فيها خسارة بوزن الكبد تصل إلى 39.75%.

٢- تقديم الراحة لأربع ساعات فقط دون معالجة للأغنام المجهدة والمعدة للذبح تُحسّن من وزن الكبد حيث انخفضت نسبة خسارة الوزن إلى 19.11% وهي أقل من المجموعة المجهدة (39.75%).

٣-تبين معنا أن المعالجة بفيتامين C والسكر أعطت نتيجة تُظهر تحسن وزن الكبد.

ثالثاً- درجة الأس الهيدروجيني(Potential Hydrogen (pH :

١-ذبائح الأغنام المجهدة والتي تذبح فور وصولها إلى المسلخ ذبائح غير مقبولة لتطور درجة الأس الهيدروجيني pH بشكل غير مقبول.

٢-تساعد الراحة على تعافي الأغنام المجهدة لتعطي ذبائح مقبولة والتي يفضل الإسراع في استهلاكها قبل مرور 21 ساعة على ذبحها (بحال فترة الراحة كانت 4 ساعات فقط).

٣-معالجة الأغنام المجهدة والمعدة للذبح بمحلول من السكروز (4غ/كغ وزن حي) المضاف له فيتامين C (60ملغ/كغ وزن حي) أعطى قيم مقبولة للأس الهيدروجيني بعد 24 ساعة من الذبح.

التوصيات

The Recommendations

يمكن أن نوصي القائمون على تربية الأغنام المعدة للذبح وكذلك القائمون على ذبح تلك الأغنام بما يلي:

١-عدم تعريض الأغنام المعدة للذبح لعوامل الإجهاد.

٢-عدم ذبح الأغنام المجهدة فوراً.

٣-عدم السماح بمرور لحوم الأغنام المجهدة إلى المستهلك كون هذه اللحوم لحوم غير صحية.

٤-تقديم الراحة الكافية للأغنام المجهدة والمعدة للذبح لفترة تزيد عن 4 ساعات.

٥-في حين كانت الأغنام المعدة للذبح قريبة من المسلخ لا يفضل إحضارها إليه قبل ساعات قليلة من الذبح.

٦-تقديم محلول سكري مؤلف من السكروز (4غ/كغ وزن حي) وفيتامين C (60ملغ/كغ وزن حي) للأغنام المجهدة قبل 4 ساعات من ذبحها له الأثر الجيد في التقليل من أثر الإجهاد.

ملخص البحث

The Abstract of Research

ملخص البحث باللغة العربية

تأثير الماء المحلى بالسكروز مع فيتامين C (ج) المقدم للأغنام المجهدة على جودة الذبيحة

تم إجراء البحث على الأغنام التي تعرضت لعوامل الإجهاد، ومن أهمها النقل (بالعربات أو على الأقدام) وفي حالات أخرى كنا نقوم بإجهاد الأغنام تجريبياً (جعل الأغنام تجري لمدة 15 دقيقة وترتاح 15 دقيقة خمس مرات).

قسمت الأغنام إلى ثلاث مجموعات بالإضافة لمجموعة الشاهد التي تمثل الحالة الطبيعية للأغنام المعدة للذبح، وكل مجموعة تألفت من تسع أغنام. أما المجموعة الأولى فتمثل أغناماً مجهدة ذبحت فوراً. أما المجموعة الثانية فهي أغنام مجهدة لكنها تركت لترتاح مدة أربع ساعات قبل الذبح ولم تعالج، والمجموعة الثالثة هي أغنام مجهدة مرتاحة لأربع ساعات وتم معالجتها (المعالجة كانت عبارة عن محلول سكري مضاف إليه فيتامين C يعطى بجرعة تم حسابها تجريبياً (4غ/كغ سكر مع 60ملغ/كغ فيتامين)).

أظهرت النتائج أن المجموعة المجهدة كانت نتائجها غير مقبولة على كافة المتغيرات (الدم النازف 43.6%، ووزن الكبد 1.2%، والأس الهيدروجيني النهائي 7.13). أما المجموعة المرتاحة فأعطت نتائج مقبولة ولكن غير مرضية (الدم النازف46.4%، ووزن الكبد1.3%، والأس الهيدروجيني النهائي6.5)، أما المجموعة المعالجة فقد أعطت نتائج تدل على أن المعالجة كان لها أثر جيد في التقليل من تأثيرات الإجهاد (الدم النازف70.5%، ووزن الكبد1.6%، والأس الهيدروجيني النهائي6.3).

Abstract in English

The Effect of sucrose-sweetened Water with Vitamin C Given to Stressed Sheep on the Quality of Carcass

The research was conducted on sheep which were exposed to stress factors, most notably transportation (by vehicle or its legs) and in other cases we did stress sheep experimentally(made sheep run 15 minute and rest 15 minute, and repeat that 5 times).

Sheep were divided into three groups in addition to the control group, which represents the natural state of sheep destined for slaughter, each group consisted of nine sheep. The first group are stressful sheep were slaughtered immediately, while the second group stressful sheep but left to rest for four hours prior to slaughter did not treatments, and group III sheep stressful comfortable for four hours and treatment (treatment was a sugar syrup with added vitamin C given dose was calculated experimentally (4g/kg sugar & 60mg/kg vit C)) .

The results showed that the stressed group results were not acceptable to all the variables (a bleeding blood 43.6% , the weight of the liver 1.2% and pH_u 7.13), while the comfortable group gave acceptable results but is not satisfactory (a bleeding blood 46.4% , the weight of the liver 1.3% and pH_u 6.5), , and the treatment group gave the results indicate that the treatment good way to reduce stress effect (a bleeding blood 70.5% , the weight of the liver1.6% and pH_u 6.3).

الملحق

The Supplement

معايرة الجرعة

المعايرة الأولى :

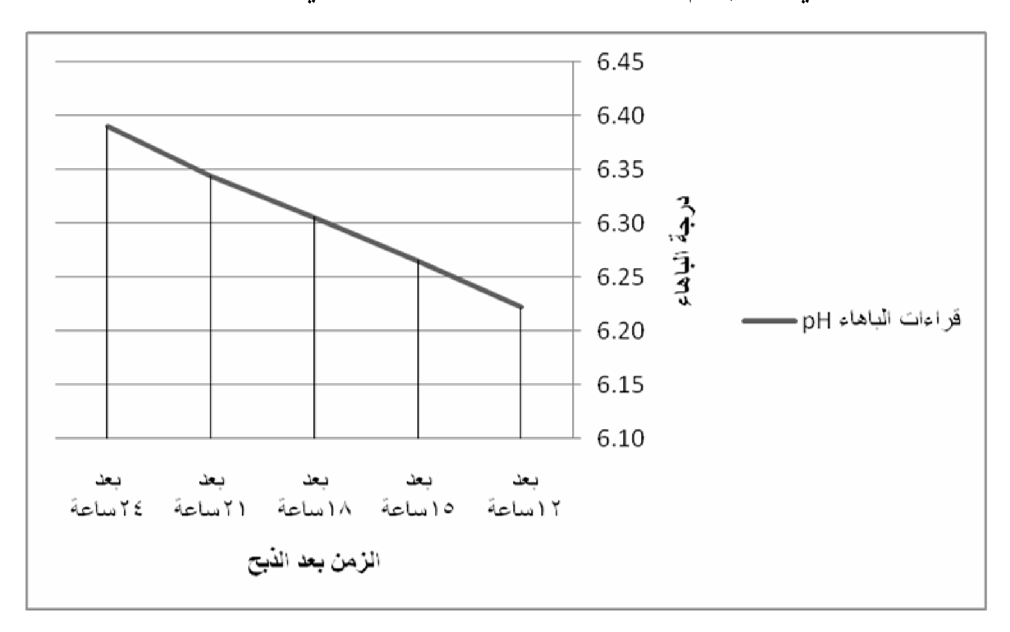
الأغنام فيها مجهدة، وأعطيناها (16غ/كغ سكر+ 90ملغ/كغ فيتامين C)، وتركت لترتاح 6 ساعات ثم ذبحت، وطبقنا عليها الخطوات المذكورة في طرائق البحث، فتبين معنا أن الأس الهيدروجيني النهائي pH_u كان فوق الحد المسموح به (وسطياً 6.4)، لكن بين 15و18 ساعة بعد الذبح كان مقبول (6.3) وهذا يوضحه المنحني البياني رقم (5). أما النزف فيظهر أنه أقل من الطبيعي وسطياً 47.68% كما يوضحه الجدول رقم (7).

الجدول رقم (7): يوضح قيم النزف بعد الذبح وقراءات الأس الهيدروجيني pH خلال 24 ساعة من الذبح للمعايرة الأولى.

الحيوان	وزنه/كغ	وزن الدم/كغ	حجم الدم/ل	الدم النازف %
1	35	1.3	1.1	48.29
2	34	1.2	1	45.88
3	33	1.2	1	47.27
4	34	1.3	1.2	49.71
5	33	1.2	1	47.27
المتوسط	33	1.2	1	47.68

الحيوانات	الزمن بعد الذبح				
	بعد 12 ساعة	بعد 15 ساعة	بعد 18 ساعة	بعد 21 ساعة	بعد 24 ساعة
1	6.2	6.2	6.3	6.3	6.3
2	6.3	6.3	6.3	6.4	6.4
3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.4
4	6.3	6.3	6.3	6.3	6.4
5	6.2	6.3	6.3	6.3	6.4
المتوسط	6.26	6.28	6.30	6.32	6.38

المنحني البياني رقم (5) : تطور درجة الأس الهيدروجيني للمعايرة الأولى



المعايرة الثانية:

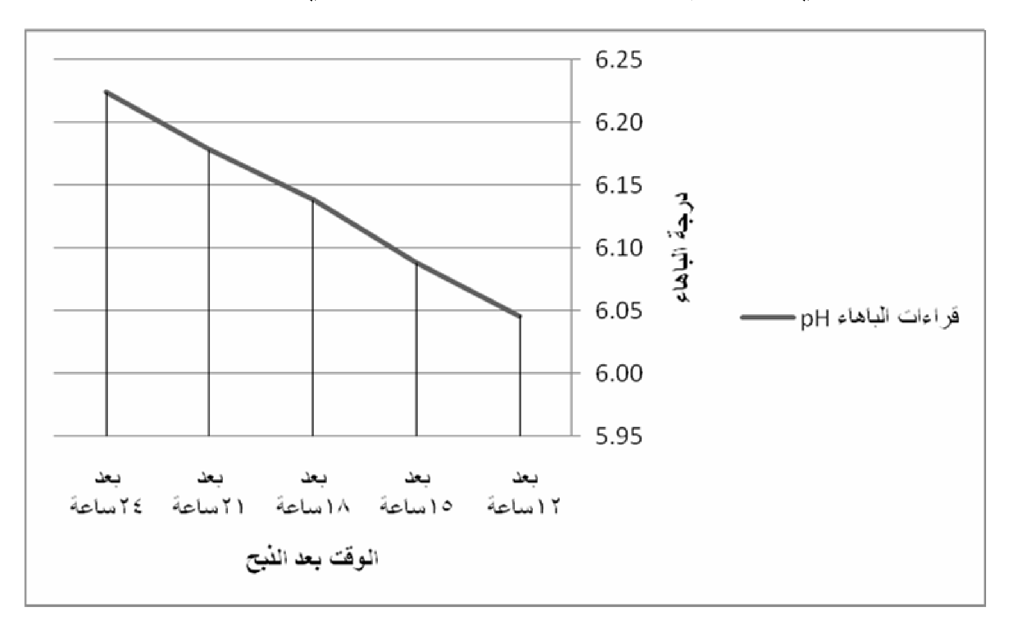
الأغنام فيها مجهدة، وأعطيناها (4غ/كغ سكر+ 60 ملغ/كغ فيتامين C)، وتركت ترتاح 6 ساعات ثم ذبحت، وطبقنا عليها الخطوات المذكورة في طرائق البحث، فتبين معنا أن الأس الهيدروجيني النهائي pHu كان ضمن الحد المسموح به (وسطياً 6.2) وهذا ما يوضحه المنحني البياني رقم (6). أما الدم النازف فكما يظهر الجدول رقم (9) أنه تحسن حيث بلغ وسطياً 70%.

الجدول رقم (9): يوضح قيم النزف بعد الذبح وقراءات الأس الهيدروجيني pH خلال 24 ساعة من الذبح للمعايرة الثانية.

الدم النازف %	حجم الدم/ل	وزن الدم/كغ	وزنه/كغ	الحيوان
70.57	1.8	1.9	35	1
69.33	1.5	1.6	30	2
70.91	1.7	1.8	33	3
68.82	1.8	1.8	34	4
70.74	1.7	1.9	34	5
70	1.7	1.8	33	المتوسط

الزمن بعد الذبح					الحيوانات
بعد 24 ساعة	بعد 21 ساعة	بعد 18 ساعة	بعد 15 ساعة	بعد 12 ساعة	
6.3	6.2	6.2	6.1	6.1	1
6.2	6.2	6.1	6.0	6.0	2
6.2	6.1	6.1	6.1	6.0	3
6.2	6.2	6.2	6.1	6.1	4
6.2	6.2	6.2	6.1	6.1	5
6.22	6.18	6.16	6.08	6.06	المتوسط

المنحني البياني رقم (6) : تطور درجة الأس الهيدروجيني للمعايرة الثانية.



درجة الأس الهيدروجيني pH : بالاعتماد على (Braggins, T. J. 1996) فالحد المسموح به لدرجة pH بعد 24 ساعة من الذبح هي 6.26، أما (الشريك .1996) يجد 6.30 مقبولة.

النزف : يقول (Hedrick, H.B., et al 1994) و(Piske, D 1982) عند حدوث نزف جيد فإن 60%.

وعلى ضوء ما سبق تبين بأن الجرعة الثانية 4غ/كغ سكروز مع 60 ملغ/كغ فيتامين C هي الجرعة المناسبة لتعطى إلى لأغنام وبناءً على ذلك تم اختيار الجرعة ضمن فترة راحة 4 ساعات وهي أقل فترة تبقى فيها الأغنام في المسلخ.

نتائج التجربة

أولاً- كمية الدم النازف

الجدول رقم (10): يبين وزن وحجم الدم النازف والنسبة المئوية للنزف للمجموعة المجهدة.

الحيوان	وزنه/كغ	وزن الدم/كغ	حجم الدم/ل	الدم النازف %
1	53	1.7	1.7	41.7
2	51	1.8	1.7	45.9
3	53	1.8	1.9	44.2
4	45	1.7	1.6	49.1
5	47	1.5	1.5	41.5
6	50	1.6	1.6	41.6
7	50	1.7	1.6	44.2
8	45	1.6	1.6	46.2
9	38	1.1	1.1	37.6
المتوسط	48	1.6	1.6	43.6

وكما يظهر الجدول رقم (10) فإن كمية الدم النازفة تراوحت بين 1.1 كغ و1.8كغ كوزن متعلق بوزن حيوانات هذه المجموعة، أو كنسبة مئوية تراوحت بين 37.6% و 46.2%.

الجدول رقم (11): يبين وزن وحجم الدم النازف والنسبة المئوية للنزف للمجموعة المرتاحة.

الدم النازف %	حجم الدم/ل	وزن الدم/كغ	وزنه/كغ	الحيوان
49.7	1.3	1.3	34	1
44.7	1.1	1.1	32	2
48.3	1.1	1.3	35	3
45.9	1.2	1.2	34	4
47.3	1.2	1.2	33	5
43.3	1.1	1.1	33	6
41.9	1	1	31	7
48.8	1.1	1.2	32	8
47.3	1.2	1.2	33	9
46.4	1.1	1.2	33	المتوسط

والجدول (11) يظهر أن كمية الدم النازف تراوحت بين 1 كغ و1.3 كغ كوزن متعلق بوزن الحيوان في هذه المجموعة، وكنسبة مئوية تراوحت بين 41.9% و49.7%.

الجدول رقم (12): يبين وزن وحجم الدم النازف والنسبة المئوية للنزف للمجموعة المعالجة.

الحيوان	وزنه/كغ	وزن الدم/كغ	حجم الدم/ل	الدم النازف %
1	35	1.9	1.8	70.6
2	33	1.8	1.7	70.9
3	34	1.9	1.8	72.6
4	32	1.8	1.8	73.1
5	31	1.7	1.6	71.3
6	33	1.8	1.8	70.9
7	35	1.8	1.7	66.9
8	32	1.7	1.5	69.1
9	32	1.7	1.5	69.1
المتوسط	33	1.8	1.7	70.5

يظهر الجدول رقم (6) أن كمية الدم النازف تراوحت بين 1.7 كغ و1.9 كغ كوزن متعلق بوزن الحيوان في هذه المجموعة، وكنسبة مئوية تراوحت بين 66.1% و73.1%.

الجدول رقم (13): يبين وزن وحجم الدم النازف والنسبة المئوية للنزف للمجموعة الشاهد.

الحيوان	وزنه/كغ ± 0.5	وزن الدم/كغ	حجم الدم/ل	الدم النازف %
1	50	2.6	2.6	67.6
2	50	2.6	2.6	67.6
3	50	2.6	2.6	67.6
4	50	2.6	2.6	67.6
5	50	2.3	2.3	59.8
6	50	2.1	2.2	54.6
7	50	2.6	2.5	67.6
8	50	2.3	2.2	59.8
9	50	2.5	2.4	65
المتوسط	50	2.5	2.4	64.1

ويظهر الجدول رقم (13) أن كمية الدم النازف تراوحت بين 2.1 كغ و2.6 كغ كوزن متعلق بوزن الحيوان لهذه المجموعة، وكنسبة مئوية تراوحت بين 54.6% و67.6%.

ثانياً- وزن الكبد

الجدول رقم (14): يبين ووزن الكبد مقدر بـ كغ وكنسبة مئوية للمجموعة المجهدة.

الحيوان	وزنه/كغ	وزن الكبد /كغ	وزن الكبد %
1	53	0.63	1.18
2	51	0.60	1.18
3	53	0.62	1.17
4	45	0.54	1.20
5	47	0.57	1.20
6	50	0.60	1.20
7	50	0.58	1.16
8	45	0.54	1.20
9	38	0.45	1.18
المتوسط	48	0.6	1.2

الجدول رقم (14) يظهر أن أوزان الكبد للمجموعة المجهدة تراوحت بين 0.45 كغ و0.63 كغ وهي منخفضة، ويؤكد ذلك النسبة المئوية لوزن الكبد التي تراوحت بين 1.17% و1.20 % بالمقارنة مع الحدود الطبيعية 1.40 % و1.57 %

الجدول رقم (15): يبين ووزن الكبد مقدر بـ كغ وكنسبة مئوية للمجموعة المرتاحة.

الحيوان	وزنه/كغ	وزن الكبد /كغ	وزن الكبد %
1	34	0.43	1.25
2	32	0.40	1.25
3	35	0.44	1.26
4	34	0.42	1.24
5	33	0.42	1.27
6	33	0.42	1.28
7	31	0.39	1.26
8	32	0.40	1.25
9	33	0.42	1.27
المتوسط	33	0.4	1.3

الجدول رقم (15) يظهر أن أوزان الكبد للمجموعة المرتاحة تراوحت بين 0.39 كغ و0.44 كغ وهي منخفضة قليلاً، ويؤكد ذلك النسبة المئوية لوزن الكبد التي تراوحت بين 1.25% و1.28 % بالمقارنة مع الحدود الطبيعية 1.40 % و1.57 %.

الجدول رقم (16) : يبين ووزن الكبد مقدر بـ كغ وكنسبة مئوية للمجموعة المعالجة.

الحيوان	وزنه/كغ	وزن الكبد /كغ	وزن الكبد %
1	35	0.57	1.63
2	33	0.54	1.63
3	34	0.56	1.63
4	32	0.52	1.63
5	31	0.51	1.63
6	33	0.55	1.67
7	35	0.57	1.62
8	32	0.53	1.64
9	32	0.52	1.63
المتوسط	33	0.5	1.6

الجدول رقم (16) يظهر أن أوزان الكبد للمجموعة المعالجة تراوحت بين 0.51 كغ و0.57 كغ وهي مرتفعة، ويؤكد ذلك النسبة المئوية لوزن الكبد التي تراوحت بين 1.62% و1.67 % بالمقارنة مع الحدود الطبيعية 1.40 % و1.57 %.

الجدول رقم (17) : يبين ووزن الكبد مقدر بـ كغ وكنسبة مئوية للمجموعة الشاهد.

الحيوان	وزنه/كغ± 0.5	وزن الكبد /كغ	وزن الكبد %
1	50	0.78	1.55
2	50	0.78	1.56
3	50	0.79	1.57
4	50	0.80	1.60
5	50	0.78	1.55
6	50	0.78	1.55
7	50	0.80	1.60
8	50	0.79	1.57
9	50	0.80	1.60
المتوسط	50	0.8	1.6

الجدول رقم (17) يظهر أن أوزان الكبد للمجموعة الشاهد تراوحت بين 0.78 كغ و0.80 كغ، وكنسبة مئوية تراوحت بين 1.55% و1.57 % لهذه المجموعة بالمقارنة مع الحدود الطبيعية 1.40% و1.57%.

ثالثاً- درجة الأس الهيدروجيني

الجدول (18): يظهر قراءات باهاء pH اللحم ابتداءً من 12 ساعة بعد الذبح وحتى 24 ساعة منه لحيوانات المجموعة المجهدة.

رقم الحيوان	قراءات الأس الهيدروجيني ابتداءً من 12 ساعة بعد الذبح وحتى 24 ساعة منه.				
	بعد12 ساعة	بعد 15ساعة	بعد 18ساعة	بعد 21ساعة	بعد 24ساعة
1	6.77	6.84	6.98	7	7.11
2	6.75	6.85	7	7.18	7.21
3	6.78	6.8	6.9	7.12	7.18
4	6.88	6.99	7.1	7.17	7.21
5	6.65	6.77	6.84	6.93	7.01
6	6.6	6.72	6.79	6.88	7.18
7	6.7	6.87	6.94	7.03	7.11
8	6.75	6.87	6.94	7.03	7.11
9	6.62	6.76	6.83	6.92	7.01
وسطياً	6.72	6.83	6.92	7.03	7.13

الجدول (19): يظهر قراءات الأس الهيدروجيني pH اللحم ابتداءً من 12 ساعة بعد الذبح وحتى 24 ساعة منه لحيوانات المجموعة المرتاحة.

رقم الحيوان	قراءات الأس الهيدروجيني ابتداءً من 12 ساعة بعد الذبح وحتى 24 ساعة منه.				
	بعد12 ساعة	بعد 15ساعة	بعد 18ساعة	بعد 21ساعة	بعد 24ساعة
1	6.06	6.08	6.23	6.3	6.56
2	6.04	6.15	6.24	6.33	6.48
3	6.08	6.18	6.27	6.38	6.53
4	6.06	6.18	6.25	6.34	6.59
5	6.05	6.16	6.23	6.33	6.55
6	6.08	6.2	6.28	6.39	6.57
7	6.04	6.17	6.28	6.38	6.53
8	6.09	6.12	6.23	6.38	6.47
9	6.03	6.15	6.24	6.33	6.5
وسطياً	6.06	6.15	6.25	6.35	6.53

الجدول (20): يظهر قراءات الأس الهيدروجيني pH اللحم ابتداءً من 12 ساعة بعد الذبح وحتى 24 ساعة منه لحيوانات المجموعة المعالجة.

رقم الحيوان	قراءات الأس الهيدروجيني ابتداءً من 12 ساعة بعد الذبح وحتى 24 ساعة منه.				
	بعد12 ساعة	بعد 15ساعة	بعد 18ساعة	بعد 21ساعة	بعد 24ساعة
1	6.15	6.19	6.25	6.31	6.37
2	6.08	6.13	6.22	6.28	6.33
3	6.05	6.1	6.16	6.21	6.3
4	6.1	6.18	6.22	6.28	6.33
5	6.07	6.12	6.19	6.24	6.3
6	6.06	6.1	6.19	6.23	6.31
7	6.08	6.12	6.17	6.23	6.3
8	6.04	6.1	6.2	6.25	6.32
9	6.17	6.19	6.27	6.3	6.39
وسطياً	6.09	6.14	6.21	6.26	6.33

الجدول (21): يظهر قراءات الأس الهيدروجيني pH اللحم ابتداءً من 12 ساعة بعد الذبح وحتى 24 ساعة منه لحيوانات المجموعة الشاهد.

رقم الحيوان	قراءات الأس الهيدروجيني ابتداءً من 12 ساعة بعد الذبح وحتى 24 ساعة منه.				
	بعد12 ساعة	بعد 15ساعة	بعد 18ساعة	بعد 21ساعة	بعد 24ساعة
1	5.6	5.53	5.41	5.37	5.32
2	5.6	5.52	5.41	5.37	5.31
3	5.6	5.53	5.4	5.37	5.32
4	5.59	5.53	5.4	5.36	5.3
5	5.6	5.51	5.41	5.36	5.3
6	5.61	5.53	5.42	5.36	5.31
7	5.6	5.53	5.42	5.37	5.32
8	5.6	5.53	5.41	5.37	5.32
9	5.61	5.52	5.4	5.36	5.3
وسطياً	5.6	5.53	5.41	5.37	5.31

النتيجة الإحصائية

أولاً- كمية الدم النازف ووزن الكبد:

بالنسبة لكمية الدم النازف :

لم يكن هناك فروق معنوية بين المجموعة المجهدة والمجموعة المرتاحة، لكن كان هناك فروق معنوية بين المجموعة المعالجة وباقي المجموعات، وكذلك بين المجموعة الشاهد وباقي المجموعات الجدول (16).

وعليه فالراحة لمدة أربع ساعات لم يكن لها الأثر الكبير على كمية الدم النازف لعدم وجود فروق معنوية بين المجموعة المرتاحة والمجموعة المجهدة، أما المعالجة فكان لها تأثير كبير على كمية الدم النازف.

الجدول رقم (21) : الفروق المعنوية بين المجموعات تبعاً إلى النسبة المئوية لكمية الدم النازف، والنسبة المئوية لوزن الكبد.

عدد الحيوانات	الدم النازف %	وزن الكبد %	المجموعة
	M+std.Err	M+std.Err[1]	
9	43.56±1.12	1.19±0.01	المجهدة
9	46.36±0.87	1.26±0.00	المرتاحة
9	70.50±0.63	1.63±0.00	المعالجة
9	64.13±1.62	1.57±0.01	الشاهد

بالنسبة لوزن الكبد :

كان هناك فروق معنوية بين المجموعات المختلفة، فالإجهاد أدى لانخفاض كبير في وزن الكبد(المجموعة المجهدة)، لكن هذا الانخفاض حدث له تعويض خلال فترة الراحة (المجموعة المرتاحة) وهذا

[1] تم إجراء التحليل الإحصائي باختيارANOVA (statistica version,8 usa) باستعمال اختبار" LSD فيشر". الأحرف ضمن العمود الواحد تشير إلى مجموعات متغايرة إحصائياً. عند $P<0.05$.

التعويض كان معنوي كما يبين الجدول(16)، في حين للمعالجة دور كبير في تعويض الخسارة في وزن الكبد ليعود لوزنه الطبيعي كما يظهر بالمقارنة مع الشاهد.

ثانياً- درجة الأس الهيدروجيني pH :

بعد12– 18 ساعة من الذبح :

تبين الدراسة الإحصائية بأن هناك فروق معنوية بين المجموعة المرتاحة والمعالجة من جهة والمجموعة المجهدة والشاهد من جهة أخرى، هذا الفرق يدل على أن للراحة والمعالجة تأثير إيجابي على جودة اللحم بالمقارنة مع الإجهاد خلال هذه الفترة الجدول (22).

الجدول(22) : الفروق المعنوية بين المجموعات تبعاً إلى قراءات الباهاء pH بعد 12 ساعة من الذبح وحتى 24 ساعة منه.

عدد الحيوانات	الزمن					المجموعة
	بعد 24 ساعة	بعد 21 ساعة	بعد 18 ساعة	بعد 15 ساعة	بعد 12 ساعة	
	M+std.Err	M+std.Err	M+std.Err	M+std.Err	M+std.Err	
9	7.1±0.03	7.0±0.03	6.9±0.03	6.8±0.03	6.7±0.03	المجهدة
9	6.5±0.01	6.3±0.01	6.2±0.01	6.1±0.01	6.1±0.01	المرتاحة
9	6.3±0.01	6.2±0.01	6.2±0.01	6.1±0.01	6.1±0.01	المعالجة
9	5.3±0.00	5.3±0.00	5.4±0.00	5.5±0.00	5.6±0.00	الشاهد

بعد 21-24 ساعة من الذبح :

بالإضافة لوجود فروق معنوية بين المجموعة المجهدة وباقي المجموعات وكذلك الأمر بين المجموعة الشاهد وباقي المجموعات كان هناك فروق معنوية بين المجموعة المرتاحة والمجموعة المعالجة الجدول(22)، وهذا الفرق يدل على أن للمعالجة تأثير معنوي على درجة الأس الهيدروجيني pH حتى 24 ساعة حيث كانت قيمة الباهاء pH للمجموعة المعالجة 6.3 وهذه القيمة مقبولة(Braggins, T. J. 1996) و(الشريك. 1996).

المراجع

The Reference

المراجع العربية

١– **الأسود ، ماجد بشير. 1989** .علم وتكنولوجيا اللحوم (الطبعة الثانية) 1989 – جامعة صلاح الدين – وزارة التعليم العالي – الجمهورية العراقية .

٢- **الشريك ، يوسف محمد .1996**. تكنولوجيا اللحوم ومخلفاتها 1996– جامعة الفاتح – كلية الزراعة .

٣- **منظمة الغذاء والزراعة Food and Agriculture Organism (FAO).1991 و2007** على الموقع الالكتروني www.fao.org

٤- **عروانة، عبد العزيز ونعمة ، فؤاد .2009**. صحة اللحوم العملي والنظري (2009-2008) – جامعة البعث –كلية الطب البيطري بحماه – الجمهورية العربية السورية .

English Reference

1- **Adenkola, Y. A.; Ayo, J. O.; Sackey, A. K. B.; Adelaiye, A. B. &. Minka, N. S.(2009):** Excitability scores of pigs administered ascorbic acid and transported during the harmattan season .*Vet. arhiv .79 (5), 471-480.*

2-**Alan, H.(2003):.** Help Cut Sheep Stress. *March/April .sheep Magazine.*

3-**Al-Haidary, A. A.(2004):** Physiological responses of Naimey sheep to heat stress challenge under semi-arid environments. *International Journal of Agriculture and Biology, Vol. 6. No. 2.p 307-309*

4-**Annison, E. F.& Bryden, W. L. (1999):** Perspectives on ruminant nutrition and metabolism. II . Metabolism in ruminant tissues. *Nutrition Research Reviews 12,p 147-177.*

5-**Apple, J. K.; Kegley, E. B.; Galloway, D. L.;Wistuba, T. J. & Rakes, L. K.(2005):** Duration of restraint and isolation stress as a model to study the darkcutting condition in cattle [Electronic version]. *Journal of Animal Science،83,p 1202-1214.*

6- **Ayo, J. O.; Minka, N. S.& Mamman, M.(2006):** Excitability scores of goats administered ascorbic acid and transported during hot-dry conditions . *J.Vet. Sci.7(2),p 127–131.*

7- **Ayo. J.O.; Oladele, S.B.& Fayomi, A.(2002):** Behavioral reactions of cattle to stress situations: A review. *J Agric Technol, 8,p15-20.*

8-**Baldock, M.M. & Sibly, R.M.(1990):** Effects of handling and transportation on the heart rate and behavior of sheep. *Appl.Animal Behav. Sci. 28:p15-39.*

9-**Balz, F. (2003):** Vitamin-C intake. *Nutr. Dis., 14,p 1-18.*

10-**Bánhegyi, G.; Braun, L.; Csala, M.; Puskás, F.; Somogyi, A.; Kardon, T. & Mandl, J. (1998):** Ascorbate and Environmental Stress. *Ann.N.Y. Acad. Sci. 851: p292-303.*

11-**Bánhegyi, G.& Mándl, J .(2001):**The hepatic glycogenoreticular system. *Pathol Oncol Res 7 (2): p107-10. PMID 11458272.*

12–**Barnum, C.J.; Blandino, P. Jr.& Deak, T. (2007):** Adaptation in the corticosterone and hyperthermic responses to stress following repeated stressor exposure. *J. Neuroendocrinol. ; Aug;19(8):p632-42.*

13- **Beitz, D. C. (1993):** Carbohydrate metabolism. *P. 437-452. In: M. J. Swenson and W. O. Reece (Eds.). Duke's Physiology of Domestic Animals. Comstock Publishing Associates, Ithaca. 962 pp*

14-**Bhutta, Z. (1999):** Protein: digestibility and availability . *In: Sadler M, Strain J, Caballero B, eds. Encyclopedia of Human Nutrition. San Diego, CA: Academic Press, 1999; p1646-56.*

15-**Blackmore, D.K.(1984):** Differences in behaviour between sheep and cattle during slaughter. *Res. Vet. Sci. 37:p223-6.*

16- **Black**, **W. D. & Hidiroglou, M.(1996):** Pharmacokinetic study of ascorbic acid in sheep. *Can. J . Vet Res.July; 60(3): p216–221.*

17- **Bollen, M .; Keppens, S.& Stalmans, W.(1998):** Specific features of glycogen metabolism in the liver.*Biochem J. November 15;336(Pt1): p19–31.*

18-**Braggins, T. J.(1996):** Effect of Stress-Related Changes in Sheepmeat Ultimate pH on Cooked Odor and Flavor . *J. Agric. Food Chem., 44 (8), p2352 -2360.*

19-**Brockman, R. P. (1982):** Insulin and glucagon responses in plasma to intraportal infusions of propionate and butyrate in sheep (Ovis aries). *Comparative Biochemistry and Physiology 73A,p 237-238.*

20-**Bruce, S. McEwen. & Alfred, E. Hatch. (2007):** Physiology and Neurobiology of Stress and Adaptation: Central Role of the Brain . *Physiol. Rev. 87: p873-904.*

21-**Christopherson, R.J.& Webster, A.J.F.(1972):** Changes during eating in oxygen consumption, cardiac function and body fluids of sheep. *J.Physiol 221:p441-457*

22-**Chrousos, G. P. & Gold, P. W. (1992):** The concepts of stress and stress system disorders.Overview of physical and behavioral homeostasis. *Journal of the American Medical Association,267,p 1244-1252.*

23-**Chrystall, B. B.; Devine, C. E.; Davey, C. L. & Kirton, A. H. (1981):**Animal stress and its effect on rigor mortis development in lambs. *P. 269-282. In: D. E. Hood and P. V. Tarrant. (Eds.), The Problem of Dark-cutting in Beef. Martinus Nijhoff Publishers. The Hague, Netherlands.*

24-**Clark, J.D.; Rager, D.R.& Calpin J.P.(1997):** Animal well-being. II. Stress and distress.*Lab Anim Sci. 1997 Dec;47(6):p571-9.*

25-**Cobiac, L.; Droulez, V. & Leppard, P .(2003**): Use of external fat width to describe beef and lamb cuts in food composition tables *.J. Food Compost Anal; 16:p 133-45.*

26-**Cockram, M.S.; Kent, J.E. & Goddard, P.J. (1996):** Effect of space allowance during transport on the behavioural and physiological responses of lambs during andafter transport. *Anita Sci 62:p461- 477.*

27-**Corda, M. G.; Lecca, D.; Piras, G.; Di Chiara, G.; & Giorgi, O. (1997):** Biochemical parameters of dopaminergic and GABAergic neurotransmission in the CNS of Roman highavoidance and Roman low-avoidance rats. *Behavioral Genetics, 27, 527-536.*

28-**Cronin, J. P. (2008):** Biosecurity, Toowoomba. *The State of Queensland . Department of Primary Industries and Fisheries.*

29-**Dalin, A.M.; Magnusson, U.; Haggendal, J.; Nyberg, L. (1993):** The effect of transport stress on plasma levels of catecholamines, cortisol, corticosteroid-binding globulin, blood cell count, and lymphocyte proliferation in pigs. *Acta. Vet. Scand 34:p59-68.*

30-**Daly, R.(2007):** Heat Stress, Fairs, and Achievement Days : Animal Considerations.*ExEx 11021August 2007 Veterinary Science South Dakota State University / College of Agriculture & Biological Sciences / USDA*

31-**Dantzer, R. & Mormède, P.(1983):** Stress in Farm Animals: A Need for Reevaluation *.J. Anim Sci. 57:p6-18.*

32-**Depre, C.; Vanoverschelde, J-L. J. & Taegtmeyer , H. (1999):** Glucose for the Heart . *Circulation;99:p578-588 . ©1999 American Heart Association, Inc.*

33-**Droulez, V.; Williams, P. & Levy, G.(2006):** Nutrient composition of Australian red meat 2002. 2. Fatty acid profile. Food Aust 2006; 58: 335-341

34-**Dohms, J. E. & Metz, A. (1991):** Stress--mechanisms of immunosuppression. *Veterinary Immunology and Immunopathology 30, p89-109.*

35-**Dollery. C .(1991):**Therapeutic Drugs . *Churchill Livingstone, Volume 1, London, pA181-A185.*

36-**D'Souza**, D. N.; **Dunshea, F. R.; Leury, B. J. & Warner, R. D. (1998)**: Effect of on-farm and pre-slaughter handling of pigs on meat quality . *Australian Journal of Agricultural Research 49(6).p1021 – 1025.*

37-**Dufty**, **W.(1996):** Sugar Blues . *ISBN (International Standard Book Number) 0-446-34312-9.*

38-**Dwyer, C.M.& Bornett, H.L.I. (2004):** Chronic stress in sheep: assessment tools and their use in different management conditions. *Animal Welfare, Volume 13, Number 3, August, p. 293-304.*

39-**Epel, E.; Lapidus, R.; McEwen, B. & Brownell , K. (2001):** Stress may add bite to appetite in women: a laboratory study of stress-induced cortisol and eating behavior . *Psychoneuroendocrinology . Volume 26, Issue 1, January, P 37-49 .*

40-**Finn, F.M& Johns, P.A. (1980):** Ascorbic acid transport by isolated bovine adrenal cortical cells. *Endocrinology, 106:p811-817.*

41-**Finocchiaro**, R.; **Kaam J. B. C. H. M.; Portolano, B. & Misztal,** I.**(2005):** Effect of Heat Stress on Production of Mediterranean Dairy Sheep. *J. Dairy Sci. 88:p1855–1864.*

42-**Fricchione, G. L. & Stefano, G. B. (1994):** The stress response and autoimmunoregulation. *Advances in Neuroimmunology, 4, p13-27.*

43-**FSANZ .(2002-2007**) :Food Standards Australia New Zealand. NUTTAB 2006. Online database of the nutritional composition of Australian foods. Canberra: FSANZ, 2007.Cited 25 April 2007. Available at:
http://www.foodstandards.gov.au/monitoringandsurveillance/nuttab2006/onlineversionintroduction/index.cfm

44-**Gardner, G. E.; McIntyre, B. L.; Tudor, G. D. & Pethick, D. W. (2001):**The impact of nutrition on bovine muscle glycogen metabolism following exercise . *Australian Journal of Agricultural Research 52(4) p461 – 470.*

45-**Gardner ,G. E.; Jacob, R. H. & Pethick, D. W.(2001):**The effect of magnesium oxide supplementation on muscle glycogen metabolism before and after exercise and at slaughter in sheep . *Australian Journal of Agricultural Research 52(7), p723 - 729.*

46-**Glazer, Alexander. N. & Nikaido, Hiroshi. (1995):** Microbial Biotechnology. *Fundamentals of Applied Microbiology. 2nded., New York, W.H. Freeman and Company, 1995. 640 p.ISBN 0-71-67 26084.*

47-**Goldstein, D.E.& Curnow, R.T .(1978):** Effect of starvation on hepatic glycogen metabolism and glucose homeostasis . *Metabolism. 1978 Mar;27(3):p315-23*

48-**Gracey,J.F & Collins,D.S. (1999):** Meat hygiene 10^{th}. 680p.

49-**Grandin, T. (1997):** Assessment of stress during handling and transport. *J.Anim Sci 1997, 75,p249-257.*

50-**Greenberg, C. C.; Jurczak, M. J.; Danos, A. M. & Brady, M. J. (2006):** Glycogen branches out: new perspectives on the role of glycogen metabolism in the integration of metabolic pathways . *Am. J. Physiol Endocrinol Metab 291:p E1-E8.*

51-**Grigor, P.N.; Goddard, P.J.; Littlewood, C.A.; Warriss, P.D.& Brown, S.N. (1999):** Effects of preslaughter handling on the behaviour, blood biochemistry and carcases of farmed red deer.*Veterinary Record, -London, v.144, p.223-227.*

52-**Groff, J.L., Gropper S.S., and Hunt S.M. The Water Soluble Vitamins. (1995)**: Advanced Nutrition and Human Metabolism. Minneapolis: West Publishing Company, p. 222-237

53-**Gunter, H. & Thinnarat, S .(2001):**Guidelines for Humane Handling, Transport and Slaughter of Livestock . *Food and Agriculture Organization of the United Nations , Regional Office for Asia and the Pacific , RAP Publication 2001/4 . Compiled by: Philip G. Chambers, Temple Grandin .Edited by: Gunter Heinz , Thinnarat Srisuvan*

54-**Hafez, E. S. E. (1968):** Adaptation of domestic animals. *Lea & Febiger, Philadelphia, PA.*

55-**Hancock, R.D.; Galpin, J.R.& Viola, R. (2007):** Biosynthesis of L-ascorbic acid (vitamin C) by Saccharomyces cerevisiae . *FEMS Microbiol Lett. 186 (2):p 245-50.*

56-**Hannah, C.(1996):** The International Sugar Trade . *Cambridge, Woodhead, 1996. ISBN (International Standard Book Number) 1-85573-069-3*

57-**Hassanzadeh, L.M.; Buys, N.; Dewil, E.; Rahimi, G.& Gecuypere, E.(1997):** The prophylactic effect of Vitamin C supplementation on broiler ascites incidence and plasma thyroid hormone concentration. *Avian Pathol, 26, p33-44.*

58-**Hayssen, V. (1998):** Effect of transatlantic transport on reproduction of agouti and nonagouti deer mice, Peromyscus maniculatus. *Lab. Anim 32:p55-64.*

59-**Hedrick, H. B.(1965):** Influence of Ante-Mortem Stress on Meat Palatability *.J. Anim Sci. 1965. 24:p255-263.*

60-**Hedrick, H.B.; Aberle, E.D.; Forrest, J.C.; Judge, M.D.& Merkel, R.A.(1994):** Principles of meat science. 3.ed. , *DUBUQUE : Kendal / Hunt Publ. Co., 1994, 354p.*

61-**Higdon, Jane. (2006):** Vitamin C. *Oregon State University, Micronutrient Information Center.*

62-**Higgs. J. (2000):** The changing nature of red meat: 20 years of improving nutritional quality .*Trends Food Sci Technol; 11: p85-95.*

63-**Hoebel, B. G. (1985):** Brain neurotransmitters in food and drug reward. *American Journal of Clinical Nutrition, 42,p1133-1150.*

64-**Howe, P.; Meyer, B.& Record, S. (2006):** Dietary intakes of long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids: contribution of meat sources . *Nutr; 22: p47-53.*

65-**Ingram, J.R.; Cook, C.J.& Harris, P.J. (2002):** The effect of transport on core and peripheral body temperatures and heart rate of sheep. *Anim Welfare11:p103-112.*

66-**Inoue, T.; Tsuchiya, K. & Koyama, T. (1994):** Regional changes in dopamine and serotonin activation with various intensity of physical and psychological stress in the rat brain. *Pharmacology Biochemistry and Behavior, 49,p 911-920.*

67-**Ishler**, **V. & Heinrichs, J. (1996):** From feed to milk : understanding rumen function. *College of Agricultural Sciences © The Pennsylvania State University.*

68-**Jorgensen, H.; Knigge, U.; Kjaer, A.; Vadsholt, T. & Warberg, J. (1998):** Serotonergic involvement in stress-induced ACTH release. *Brain Research, 811,p 10-20.*

69-**Kaisa, I. (2000):** Bovine muscle glycogen concentration in relation to diet , slaughter and ultimate beef quality . *The Faculty of Agriculture and Forestry of the University of Helsinki, for public criticism in lecture hall XII, Aleksanterinkatu 5, on October 20th 2000*

70-**Kannan**, **G.; Terrill, T. H.; Kouakou, B.; Gazal, O. S.; Gelaye S.; Amoah, E. A. & Samake, S.(2000):**Transportation of goats: effects on physiological stress responses and live weight loss . *Journal of Animal Science, Vol 78, Issue 6 p1450-1457.*

71-**Kannan, G.; Terrill, T.H.; Kouakou, B.; Gelaye, S.& Amoah, E.A.(2002):** Simulated preslaughter holding and isolation effects on stress responses and live weight shrinkage in meat goats. *J. Anim. Sci, 80, p1771-1780.*

72-**Kannan, G.; Terrill, T. H.; Kouakou, B.& Gelaye, S.(2003)** Endocrine, blood metabolite, and meat quality changes in goats as influenced by short-term, preslaughter stress *.J. Anim. Sci. 2003. 81:p1499-1507.*

73-**Kent, J. E.(1997):**Stress in Transported Sheep. *Comparative Haematology International 7:p163-166.*

74-**Knowles, T.G.; Maunder, D.H.L.& Warriss, P.D .(1994):** Factors affecting the incidence of bruising in lambs arriving at one slaughterhouse. *Vet Rec 134:p44-45.*

75-**Knowles, T.G.& Warriss P.D. (2000):** Stress physiology of animals during transport *. In: Grandin T, ed. Livestock Handling and Transport. 2nd ed.Cambridge, MA: CABI Publishing. p 385-407.*

76-**Koob, G. F. (1999):** Corticotropin-releasing factor, norepinephrine, and stress. *Biological .Psychiatry, 46,p1167-1180.*

77-**Lahucky, R.;Palanska, O.; Mojto, J.; Zaujec K. & Huba, J. (1999):** Effect of preslaughter bull handling on ante mortem muscle glycogen and postmortem pH and glycogen level. *Archiv für Tierzucht 42, p135-138.*

78-**Lay, D.C. Jr.; Friend, T.H.; Randel, R.D.; Jenkins, O.C.; Neuendorff, D.A.; Kapp, G.M.& Bushong, D.M. (1996):** Adrenocorticotropic hormone dose response and some physiological effects of transportation on pregnant Brahman cattle. *J Anim Sci 74: p1806-1811.*

79-**Lehninger, A. L.; Nelson, D. L. & Cox, M. M. (1993):** Principles of Biochemistry. *2nd edition. Worth Publishers, USA. 1013 pp.*

80-**Leheska, J. M.; Wulf, D. M. & Maddock, R. J.(2002):** Effects of fasting and transportation on pork quality development and extent of postmortem metabolism *.J. Anim. Sci. 80:p3194-3202.*

81-**Lewis, P. K.; Heck, M. C. & Brown, C. J.(1961):** Effect of Stress from Electrical Stimulation and Sugar on the Chemical Composition of Swine Carcasses *. J. Anim Sci. 20:p727-733.*

82-**Ley, S.J.; Livingston, A. & Waterman, A.E. (1991):** Effects of chronic lameness on the concentrations of cortisol, prolactin, and vasopressin in the plasma of sheep. *Vet. Rec., 129:p45-47.*

83-**Liakakos, D.; Doulas, N.L.; Ikkos, D.; Anoussakis, C.; Vlachos, P.& Jouramani, G.(1975):** Inhibitory effect of ascorbic acid (Vitamin.C) on cortisol secretion following adrenal stimulation in children. *Clin.Chim. Acta, 65, p251-255.*

84-**Lindsay, D. B. (1978):** Gluconeogenesis in ruminants. *Biochemical Society Transactions, 577th Meeting ،Oxford, UK. P. 1152-1156.*

85-**Lindsay, D. B. (1981):** Characteristics of the metabolism of carbohydrate in ruminants compared with other mammals. *P. 101-121. In: D. E. Hood and P. V. Tarrant. (Eds.), The Problem of Dark-cutting in Beef. Martinus Nijhoff Publishers. The Hague, Netherlands.*

89-**Lister, D.(1989):** Muscle metabolism and animal physiology in the dark-cutting condition. *P. 19-25. In: S. U. Fabiansson, W. R. Shorthose and R. D. Warner (Eds.), Dark-Cutting in Cattle and Sheep, Proceedings of an Australian Workshop. Australian Meat & Live-stock Research & Development Corporation. Sydney, Australia*

90-**Lonergan, S. M. (2001):**Characterization of Muscle Glycogen Storage and Utilization: Influence on Pork Quality.*Iowa State University, research report-pork quality , pp 12 .*

91-**Mahan, D.C.; Ching, S.& Dabrowski, K. (2004):** Developmental aspects and factors influencing the synthesis and status of ascorbic acid in the pig. *Ann. Rev. Nutr. 24: p79-103.*

92-**Marsh, B. B. (1993):** Approaches to manipulate postmortem metabolism and meat quality. *Proceedings of the 39th International Congress of Meat Science and Technology. Review paper. Session 3. Vol. I. S. p111-124. Calgary, Canada.*

93-**McEwen,B.S.; Biron ,C.A.; Brunson ,K.W.; Bulloch ,K.; Chambers, W.H.; Bhabhar ,F.S.; Goldfarb, R.H.; Kitson, R.P.; Miller, A.H.; Spencer, R.L.& Weiss, J.M. (1999.):**The role of adrenocorticoids as modulators of immune function in health and disease: Neural, endocrine and immune interactions. *Brain Res Rev 23:p79-133.*

94-**McVeigh, J. M. & Tarrant, P. V. (1982):** Glycogen content and repletion rates in beef muscle, effects of feeding and fasting. *Journal of Nutrition 112, p1306-1314.*

95-**McVeigh, J. M.; Tarrant, P. V. & Harrington, M. G.(1982):** Behavioral Stress and Skeletal Muscle Glycogen Metabolism in Young Bulls *.J. Anim Sci. 54:p790-795.*

96-**Meister, A .(1994):**Glutathione-ascorbic acid antioxidant system in animals *.J .Biol Chem 269 (13): p9397-400.*

97-**Miloski, K.; Wallace, K.; Fenger, A; Schneider, E. & Bendinskas, K. (2008):** Comparison of Biochemical and Chemical Digestion and Detection Methods for Carbohydrates. *American journal of undergraduate research. Vol .7 No.2 p7:18*

98-**Minka, N. S.& Ayo, J. O.(2007):** Physiological responses of transported goats treated with ascorbicacid during the hot-dry season. *Anim. Sci. J. 78, p164-172.*

99-**Möstla, E.& Palmeb, R .(2002):** Hormones as indicators of stress . *Journal Elsevier Science Inc, Volume 23, Issue 1, P 67-74.*

100-**Mounier, L.; Dubroeucq, H.; Andanson, S. & Veissier, I.(2006):** Variations in meat pH of beef bulls in relation to conditions of transfer to slaughter and previous history of the animals *.J. Anim. Sci. 2006. 84:1567-1576 .*

101-**Newgard, C.B.; Hwang, P.K. & Fletterick, R.J. (1989):** The family of glycogen phosphorylases: structure and function . *Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology, Vol 24, Issue 1,p 69-99.*

102-**NHMRC 2006** : National Health and Medical Research Council. Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand including Recommended

Dietary Intakes.Canberra: Commonwealth Department of Health and Ageing, 2006

103-**Obernier, J. A. & Baldwin, R. L. (2006):**Establishing an Appropriate Period of Acclimatization Following Transportation of Laboratory Animals . *ILAR Journal . Volume 47, Number 4 , p 364-369.*

104-**Otero Losada, M. E. (1989):**Acute stress and GABAergic function in the rat brain. *British Journal of Pharmacology, 96, p507-512.*

105-**Ottenweller, J.E.; Natelson, B.H.; Pitman ,D.L.& Drastal ,S.D. (1989):** Adrenocortical and behavioral responses to repeated stressors: toward an animal model of chronic stress and stress-related mental illness. *Biol Psychiatry. Dec;26(8):829-41.*

106-**Padayatty, S.; Katz, A.; Wang, Y.; Eck, P.; Kwon, O.; Lee, J.; Chen, S.; Corpe, C.; Dutta, A.; Dutta, S. &Levine, M .(2003):** Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention *J.Am. Coll. Nutr 22 (1): p18-35.*

107-**Parrott, R.F.; Hall, S.J.G.; Lloyd, D.M.; Goode, J.A. &Broom, D.M. (1998):** Effects of a maximum permissible journey time (31 h) on physiological responses of fleeced and shorn sheep to transport, with observations on behavior during a short (1 h) rest-stop. *Anim Sci 55:p197-207.*

108-**Peter, E. M. ; Anderson, R. ; Nieman, D. C.; Fickl,** H. **&Jogessar, V.(2001):**Vitamin C supplementation attenuates the increases in circulating cortisol, adrenaline and anti-inflammatory polypeptides following ultramarathon running. *International journal of sports medicine vol. 22, no7, pp. 537-543.*

109-**Pethick, D. W. ; Rowe, J. B. & McIntyre, B. L. (1994):** Effect of diet and exercise on glycogen levels in the muscle of cattle. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production 20, 403.*

110-**Pethick, D. W. & Rowe, J. B. (1996):** The effect of nutrition and exercise on carcass parameters and the level of glycogen in skeletal muscle. *Australian Journal of Agricultural Research 47, p525-537.*

111-**Petty, D.B.; Hattingh, J.; Ganhao, M.F.& Bezeuidenhout, L. (1994):** Factors which affect blood variables of slughetered cattle .*Tydskr. S. Afr. Veterinary Ver., v.65, n.2, p41-45.*

112-**Pineiro, M.; Pineiro, C.; Carpintero, R.; Morales, J.; Cambell, F. M.; Eckersall, P.D.; Toussaint, M. J. M.& Lampreave, F.(2007):** Characterisation of the pig acute phase protein response to road transport. *Vet. J. 173, p669-674.*

113-**Prusa, K. J. ; Fedler, C. A. ; Henley, D. & Huskey, L. (2007):** Method for the reduction of stress in meat producing animals and meat produced from slaughtered animals treated thereby . *Copyright 2004-2007 FreePatentsOnline.com. All rights reserved .*

114-**Purchas, R.; Zou, M.& Pearce. P .(2007):** Concentrations of vitamin D3 and 2-hydroxyvitamin D3 in raw and cooked New Zealand beef and lamb .*J. Food .Compost Anal; 20: p90-98.*

115-**Raghavendra, V. & Kulkarni, S. K. (2000):** Melatonin reversal of DOI-induced hypophagia in rats; possible mechanism by suppressing 5-HT(2A) receptor-mediated activation of HPA axis. *Brain Research, 860, p112-118.*

116-**Reece, W.O. (2004):** Dukes' Physiology of Domestic Animals. *12th ed. Ithaca: Cornell University Press.*

117-**Roach, Peter. J.(2002):** Glycogen and its Metabolism . *Current Molecular Medicine, 2, p101-120.*

118-**Roca, R.O. (1993):** Influência do banho de aspersão "ante-mortem emparâmetros bioquímicos emicrobianos da carne bovina .*Campinas: F.E.A./UNICAMP, 1993.185p.*

119-**Romero, L. Michael.(2004):**Physiological stress in ecology: lessons from biomedical research. *Trends in Ecology & Evolution.Volume 19, Issue 5, May, P249-255*

120-**Russell, R. R.; Cline, G. W.; Guthrie, P. H.; Goodwin, G. W.; Shulman, G. I. & Taegtmeyer, H.(1997):** Regulation of Exogenous and Endogenous Glucose

Metabolism by Insulin and Acetoacetate in the Isolated Working Rat Heart *.J. Clin. Invest. Volume 100, Number 11, December, p2892-2899 .*

121-**Santos, V. A. C., Silva, S. R. and Azevedo, J. M. T. (2008):** Carcass composition and meat quality of equally mature kids and lambs. *J Anim Sci,28:p1-25.*

122-**Schaafsma, G. (2000):** The protein digestibility-corrected amino acid score *.J. Nutr; 130: p1865S-67S.*

123-**Schaefer, A. L.; Jones, S. D. & Stanley, R. W.(1997):** The use of electrolyte solutions for reducing transport stress . *Journal of Animal Science, Vol 75, Issue 1; p258-265.*

124-**Sebsibe, A. (2006) :** Sheep and Goat Meat Characteristics and Quality. Ethiopia Sheep and Goat Productivity Improvement Program, Meat production and quality.2006.p 326-340

125-**Selye, H. (1976):** Forty years of stress research: principal remaining problems and misconceptions. *Can. Med. Assoc. J;115:p53–56.*

126-**Shinobu, I.; Eiji, O.& Masahiro, Y .(1999):** Anti-stress agent for animals and a method of reducing stress in animals *.Patent number: 5937790 . Filing date: Dec 18, 1997.Issue date: Aug 17, 1999.Inventors: Shinobu Ito, Eiji Ogata, Masahiro Yamada.Assignee: Showa Denko Kabushiki Kaisha.Primary Examiner: Yvonne R. Abbott.*

127-**Stalmans, W.& Laloux, M .(1979):** Glucocorticoids and hepatic glycogen metabolism.*Monogr Endocrinol;12:p517-33.*

128-**Stokes, W.S. (2000):** Reducing unrelieved pain and distress in laboratory animals using humane endpoints. *ILAR J 41:p59-61.*

129-**Stott, G. H. (1981):** What is animal stress and how is it measured? *Journal of Animal Science 52, p150-153.*

130-**Strydom ,N.B; Kotze, H.F& Rogers .G.G.(1976):** Effect of ascorbic acid on rate of heat acclimatization. *J .Appl .Physiol. 1976, 41, p202-205.*

131-**Swanson, J.C.& Morrow-Tesch, J. (2001):** Cattle transport: Historical, research، and future perspectives. *J Anim Sci 79(Suppl E):pE102-E109.*

132-**Tarrant, P. V. (1989):** Animal behaviour and environment in the dark-cutting condition in beef – A review. *Irish Journal of Food Science and Technology 13, p1-21.*

133-**Tauler. P.; Aguilo, A.; Gimeno, I.; Fuentespina, E. Tur, J.A. & Pons, A.(2003):** Influence of Vitamin C diet supplementation on endogenous antioxidant defences during exhaustive exercise. *P.flugers .Archiv, 446, p658-664.*

134-**Terlouw, C.(2005):** Stress reactions at slaughter and meat quality in pigs: genetic background and prior experience. A brief review of recent findings. *Livestock Production Science, Vol. 94. No. 1/2.) p125-135.*

135-**Torres, S. J. & Nowson, C. A.(2007):** Relationship between stress, eating behavior, and obesity . *Nutrition, Volume 23, Issues 11-12, November-December, P887-894.*

136-**Toth, L.A.& January, B. (1990):** Physiological stabilization of rabbits after shipping.*Lab Anim Sci 40:p384-387.*

137-**Ulrich-Lai, Y. M.; Ostrander, M. M.; Thomas, I. M. ; Packard, B. A.; Furay, A. R.; Dolgas, C. M.; Van, H. D. C.; Figueiredo, H. F.; Mueller, N. K.; Choi, D. C. & Herman, J. P.(2007):** Daily Limited Access to Sweetened Drink Attenuates Hypothalamic-Pituitary-Adrenocortical Axis Stress Responses. *Endocrinology Vol. 148, No. 4 p1823-1834 .*

138-**US Department of Agriculture(2007):** USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Release 19. Washington DC: USDA, 2007. Cited 25 April 2007. Available at: http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/

139-**Vernon, R. G. & Peaker, M. (1983):** The regulation of nutrient supply within the body. *P. 169. In J. A. F .Rook and P. C. Thomas (Eds.). Nutritional Physiology of Farm Animals. Longman Group Limited ،New York.*

140-**Warriss, P.D.; Brown, S.N.; Knowles, T.G.; Kestin, S.C.; Edwards, J.E.; Dolan, S.K. & Phillips, A.J.(1995):** Effects on cattle of transport by road for up to 15 hours .*The Veterinary Record, Vol 136, Issue 13, p319-323.*

141-**Watanabe, T.; Fujioka, T.; Hashimoto, M.& Nakamura, S.(1998):** Stress and brain angiotensin II receptors. *Crit Rev Neurobiol;12(4):p305-17.*

142-**Wilcox, E. B.; Merkley, M. B.; Galloway, L. S.; Greenwood, D. A.; Binns, W.; Bennett, J. A. & Harris, L. E.(1953):** The Effect of Feeding Sucrose to Beef Cattle and Swine on the Dressing Percentage and Quality of Meat .*J. Anim Sci. 1953. 12:p24-32.*

143-**Williams, A.G. & Harfoot, C. G.(1976):** Factors Affecting the Uptake and Metabolism of Soluble Carbohydrates by the Rumen Ciliate Dasytricha ruminantium Isolated from Ovine Rumen Contents by Filtration . *Journal of General Microbiology , 96,p 125-136*

144-**Williams, P.; Droulez, V.& Levy, G. (2007):** Nutrient composition of Australian red meat 2002. 1. Gross composition data . *Food Aust; 58: p173-81.*

145-**Williams P, Droulez V, Levy G.(2007):** Composition of Australian red meat 2002. 3. Nutrient profile. Food Aust 2007; 59: 331-41.

146-**Williams, P.G.(2007):** Nutritional composition of red meat, Nutrition & Dietetics, 64, S113-S119.

147-**Whitehead,C. C.& Keller, T.(2003):** An update on ascorbic acid in poultry. *World's Poult.Sci. 59, p161-184.*

148-**Zeisel, S, Niculescu, M. Choline and Phosphatidylcholine.(2006):** In Modern Nutrition in Health and Disease. M Shils et al. (Editors). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006. p. 525-536

149-**Zographos, S .E .; Oikonomakos, N .G.; Tsitsanou, K. E.; Leonidas, D .D .; Chrysina, E .D .; Skamnak, V .T.; Bischoff, H.; Goldmann, S.; Watson, K .A. & Johnson, L .N .(1997):** The structure of glycogen phosphorylase b with an alkyldihydropyridine-dicarboxylic acid compound, a novel and potent inhibitor .*Structure Elsevier Science Ltd. Volume 5, Issue 11, 15 November 1997, P1413-1425.*

GENERAL INDEX

Syrian Arab Republic

Al-Baath University

Faculty of Veterinary Medicine

Department of Public Health and Precautionary Medicine



The Effect of sucrose-sweetened Water with Vitamin C Given to Stressed Sheep on the Quality of Carcass

Thesis Presented by

Ghassan Ali Shaheen

For Master Degree in Veterinary Science

Department of Public Health and Precautionary Medicine

Under the Supervision of

Dr. Fouad Nama

Asst. Prof . In food technology

The Faculty of Technician Engineering

Aleppo University

2010